



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

**Proyecto de edificación de industria de
elaboración de chocolate a partir de pasta de
cacao, en el polígono industrial de Paredes
de Nava (Palencia)**

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

**Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Manuel Gómez Pallarés**

Junio de 2016



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

Proyecto de edificación de industria de
elaboración de chocolate a partir de pasta de
cacao, en el polígono industrial de Paredes
de Nava (Palencia)

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Junio de 2016

INDICE GENERAL

DOCUMENTO I: Memoria

Anejos a la Memoria

- Anejo 1: Condicionantes del Medio.
- Anejo 2: Estudio de Alternativas.
- Anejo 3: Ficha Urbanística.
- Anejo 4: Estudio Geotécnico.
- Anejo 5: Ingeniería del Proceso.
- Anejo 6: Ingeniería de las Obras.
 - Anejo 6.1: Fontanería y Saneamiento.
 - Anejo 6.2: Instalación Eléctrica.
- Anejo 7: Descripción de la Maquinaria.
- Anejo 8: Programación para la ejecución de las Obras.
- Anejo 9: Prevención Ambiental y Afección a la Red Natura 2000.
- Anejo 10: Estudio de Protección contra Incendios.
- Anejo 11: Estudio de Protección contra el Ruido.
- Anejo 12: Estudio de Eficiencia Energética.
- Anejo 13: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Anejo 14: Plan de Control de Calidad de Ejecución de Obra.
- Anejo 15: Estudio Económico.
- Anejo 16: Justificación de Precios.

DOCUMENTO II: Planos

- Plano 1: Localización y Situación.
- Plano 2: Emplazamiento y accesos.
- Plano 3: Replanteo.
- Plano 4: Urbanización.
- Plano 5: Cimentación.
- Plano 6: Plantas Generales.
- Plano 7: Alzados Generales.
- Plano 8: Secciones Constructivas.
- Plano 9: Estructura con características de los materiales estructurales.
- Plano 10: Detalles Constructivos.

- Plano 11: Instalación Fontanería y ACS.
- Plano12: Instalación Saneamiento.
- Plano 13: Instalación Electricidad.
- Plano 14: Esquema Unifilar.
- Plano 15: Flujo del proceso y de personal.

DOCUMENTO III: Pliego de Condiciones.

DOCUMENTO IV: Mediciones.

DOCUMENTO V: Presupuesto.

DOCUMENTO VI: Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

DOCUMENTO I.

MEMORIA

INDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

1. Objeto del proyecto.	1
2. Agentes.	1
3. Naturaleza del proyecto.	2
4. Emplazamiento.	2
5. Antecedentes	3
5.1 Situación actual de la parcela.	3
5.2 Ideas previstas.	3
5.3 Estudios previos.	3
5.4 Situación actual del sector del cacao.	4
5.5 Estudio de mercado.	5
6. Bases del proyecto.	6
6.1 Directrices del proyecto.	6
6.1.1 <u>Finalidad del proyecto.</u>	6
6.1.2 <u>Condicionantes del promotor.</u>	6
6.1.3 <u>Criterios de valor.</u>	7
6.2. Condicionantes del proyecto	7
6.2.1. Condicionantes internos	7
<u>6.2.1.1 Servicios y equipamientos</u>	7
<u>6.2.1.2 Climatología:</u>	7
<u>6.2.1.3 Topografía:</u>	8
<u>6.2.1.4 Edafología:</u>	8

6.2.2. Condicionantes externos	9
<u>6.2.2.1 Condicionantes Legales</u>	9
<u>6.2.2.2 Condicionantes Sociales.</u>	9
7. Justificación de la solución adoptada	9
7.1 Justificación de la solución adoptada.	9
7.2 Estudio de alternativas.	10
8. Ingeniería del proyecto.	13
8.1 Ingeniería del proceso.	13
8.1.1 Plan Productivo.	13
8.1.2 Proceso Productivo.	15
8.1.3 Diagrama del Proceso productivo.	16
8.1.4 Materias Primas.	17
8.1.5 Maquinaria empleada en el Proceso Productivo.	17
8.1.6 Dimensionado de la Industria.	18
8.2 Ingeniería de las obras.	18
9. Memoria constructiva.	19
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	20
10.1 DB SE Seguridad Estructural.	20
10.2 DB SI Seguridad Caso de Incendio.	20
10.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad	21
10.4 DB HS Salubridad.	22
10.5 DB HR protección frente al Ruido.	23
10.6. DB HE Ahorro de Energía	23
11. Programación para la ejecución de las obras.	24

12.Puesta en marcha del proyecto.	25
13.Estudio impacto ambiental.	26
14.Estudio de Protección contra incendios.	26
15.Estudio de Protección frente al ruido.	26
16.Estudio de eficiencia energética.	27
17.Estudio de Gestión de residuos.	27
18.Plan de control de Calidad de ejecución de la obra.	28
19.Estudio de Seguridad y Salud.	28
20.Estudio Económico.	28
21.Resumen del Presupuesto.	30

1. Objeto del proyecto.

El presente proyecto se redacta con el objeto de establecer el diseño, construcción, puesta en marcha así como el estudio económico de una industria chocolatera destinada a la elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao para la producción de 70 000 tabletas diarias, destinadas a todo tipo de personas, (personas con intolerancia a la lactosa, personas diabéticas, personas sanas) en el polígono Industrial "Pedro Berruete" de Paredes de Nava (Palencia).

Se determinarán por tanto, las dimensiones y acciones que deben soportar los diferentes elementos constructivos, calidad de los materiales a usar y las características de los equipos a utilizar.

Las obras llevadas a cabo y los procesos desarrollados en la industria redactados en este proyecto cumplen con la Legislación vigente.

Los objetivos principales son los siguientes:

- Diseñar diversas líneas de producción de tabletas de chocolate:
- Ser en el sector del chocolate una industria puntera en cuanto a tecnología y productos.
- Obtener un rendimiento económico óptimo.
- Generar diversos puestos de trabajo entre las personas empadronadas en el municipio en el cual se situará la industria.

2. Agentes.

Los agentes encargados para llevar a cabo la ejecución de este proyecto son:

- *Agentes de la formulación.*

El promotor del proyecto es Don Iván Melendre Antolín, y el proyectista (por encargo del promotor) el alumno de la titulación de Grado en Ingeniería en las Industrias Agrarias y alimentarias Luis Ángel Antolín Hoyos.

- *Agentes de evaluación*

El promotor será el encargado de elegir quien o quienes serán las personas encargadas de esta evaluación. Este agente de evaluación puede ser el propio promotor.

- *Agentes de la ejecución*

La dirección de obras será llevada a cabo por el proyectista. Éste junto con el promotor serán los encargados de escoger a los contratistas tanto para las obras como para las instalaciones pertinentes que necesite la industria.

- *Agentes de la gestión de la industria*

El agente encargado de la gestión de todo lo relacionado con la industria chocolatera, será elegido por el promotor en el momento oportuno.

3. Naturaleza del proyecto.

La finalidad de este proyecto, redactado por el alumno Luis Ángel Antolín Hoyos es, presentarlo como trabajo fin de carrera y tiene como objetivo definir el proceso productivo y el edificio que albergará las obras e instalaciones necesarias para desarrollar las actividades de la industria chocolatera. El proceso productivo que se llevará a cabo en la planta será: recepción de materia prima, mezcla de ingredientes, refinado, conchado, temperado, moldeado, desmoldado, envasado y almacenado en las condiciones pertinentes. La industria citada tendrá una capacidad para procesar unas 70 000 tabletas de chocolate diarias.

En dicho documento se describirá la inversión tanto desde el punto de vista técnico, como desde el punto de vista económico, intentando conseguir en todo momento el máximo beneficio posible. En todo momento el proyecto respetará la normativa legal vigente.

4. Emplazamiento.

La industria está situada en Paredes de Nava (Palencia), más concretamente en el polígono industrial "Pedro Berruguete" de esta localidad en las parcelas IN-4.12, IN-4.11, IN-4.10, IN-4.09, IN-4.08 , IN-4.07, IN-4.06 con una superficie de 6.020m².

El polígono industrial Paredes de Nava está situado en la carretera CL-613 de Palencia a Sahagún, a la entrada del casco urbano de la población del mismo nombre, siendo por tanto su acceso natural desde la propia carretera CL-613. Se encuentra a unos 22 km de distancia de Palencia, a 40 km de Sahagún, a 80 km del Aeropuerto de Villanubla (Valladolid) y a 1 kilómetro de la estación de ferrocarril. Por carretera es posible enlazar a unos 15 km de distancia con la autovía A-62, para desplazarnos a Madrid, Valladolid, entre otras ciudades.

El polígono Industrial "Pedro Berruguete" es de reciente construcción, totalmente urbanizado y equipado, albergando otras edificaciones de tipología industrial, de una sola planta y estructura geométrica regular, tales como, un matadero de ovino y porcino, talleres agrícolas, industria de lavadero de lanas e industria de curtido de pieles.

Cuenta con red de agua potable que garantiza la presión necesaria y suministro durante las 24 horas del día, tiene red única para abastecimiento y riego, la red de alcantarillado es unitaria. Existe posibilidad de suministro de energía eléctrica en alta y baja tensión. Además dispone también de canalizaciones subterráneas para la red de telefonía e internet.

La parcela presenta los siguientes linderos: al norte y este con Finca ZV-5 propiedades del ayuntamiento de la localidad, al sur vial en línea recta del polígono, y al oeste con otras parcelas del polígono propiedad aún de Gesturcal S.A (empresa responsable del polígono).

La parcela está totalmente urbanizada y cuenta con red de agua, luz eléctrica telefonía y conexión internet.

5. Antecedentes.

Se comentarán brevemente los antecedentes del proyecto en esta memoria, estando la información más ampliada y detallada en el *Anejo nº 1, "Condicionantes del medio"*.

5.1. Situación actual de la parcela.

Las parcelas en las que se ubicará la industria proyectada se encuentran situadas en el polígono industrial "Pedro Berruguete", sito en el término municipal de Paredes de Nava, provincia de Palencia, a 22 km de distancia de la capital y a 40 km de distancia de Sahagún (León), como núcleos de población más cercanos.

La parcela donde se situará la industria de elaboración de chocolate, nunca ha albergado otra industria ni ninguna otra actividad, y está totalmente urbanizada. Por lo tanto la parcela está totalmente preparada para comenzar las obras de edificación cuando el proyecto esté visado y todas las licencias pertinentes adjudicadas. La parcela una vez retranqueada, según la normativa urbanística municipal y con la construcción de los viales y otras infraestructuras necesarias para la misma, se quedaría con unos 3 510 m².de superficie edificable.

5.2. Ideas previstas.

La construcción y diseño de la industria será la más adecuada para evitar contaminación cruzada entre las materias primas y productos manipulados de tal manera que el recorrido sea el correcto para el mejor funcionamiento de éste.

Así pues, los planes productivos de la industria serán de realizados diariamente, detallando la posible ampliación de la producción en determinadas fechas del año (Navidad).

5.3. Estudios previos.

Se hará referencia a una serie de estudios tales como el estudio de alternativas, estudio geotécnico, estudio ambiental, estudio de protección contra incendios, estudio de protección contra el ruido, estudio de eficiencia energética, estudio de gestión de residuos y estudio económico; todos ellos incluidos en los anejos correspondientes.

Adicionalmente se tuvo en cuenta la información siguiente:

- ✓ Información facilitada por el Ayuntamiento sobre la situación del Polígono donde se desea implantar, infraestructuras y servicios actuales.

- ✓ Información de los procesos productivos de otras industrias destinadas al mismo fin.
- ✓ Inversión con la que cuenta el promotor, incluyendo la forma/s de financiación.
- ✓ Posibles subvenciones o ayudas para la construcción de la industria.
- ✓ Documentación actual de las tarifas de precios de mercado en todo lo referente a la construcción de la industria así como de la maquinaria para llevarlo a cabo.
- ✓ - Datos de la situación económica actual en el mercado del producto a producir.
- ✓ Legislación vigente en la actualidad.

5.4. Situación actual del sector del cacao.

El consumo del cacao en el mundo experimenta un ritmo de constante crecimiento desde hace unos 20 años, de hecho, en el Congreso Mundial de Cacao realizado en Ámsterdam en junio del 2014, se anunció que es necesario tomar medidas, para fomentar la producción ya que para el año 2020 el déficit que hoy se mantiene en 150 millones de toneladas al año será tan grande que el Chocolate se convertirá en un artículo de lujo.

De acuerdo a la ICCO, la producción mundial en el año cacaotero 2013/2014 (el año cacaotero va de Octubre a Septiembre) fue de 4.345 millones de toneladas, es decir que se registró un incremento en la producción mundial equivalente a un 10.22% con respecto al período anterior, en el año 2012/2013 en el cual la producción fue de 3.942 millones de toneladas. Por su parte el consumo o molienda de cacao también mantiene un ritmo creciente que supera el 3.5% anual (en los 2 últimos años) en el año cacaotero la industria y el mundo consumieron 4.262 millones de toneladas.

La producción de cacao se concentra en países como Costa de Marfil, Nigeria, Ghana y Camerún, concentrando el 70 % de la producción mundial. Otros países como Ecuador, la República Dominicana, Brasil, Malasia e Indonesia completan el reparto en cuanto a los principales países en cantidades producidas de cacao.

En África, Asia y Oceanía la producción de cacao en los últimos años se ha visto reducida. Sin embargo, en los países de América del Sur esta producción se ha visto incrementada debido a diferentes proyectos elaborados. Por todo esto pese que en los primeros continentes ha decrecido, la producción de cacao a nivel mundial ha aumentado.

Aunque la producción de cacao se da en los continentes anteriormente citados, somos los europeos quienes demandamos principalmente el cacao producido por estos países, incrementando anualmente nuestra demanda, representando prácticamente la mitad de la demanda mundial de cacao. También se ha empezado a demandar en los últimos años gran cantidad de cacao por países como China o India.

5.5. Estudio de mercado.

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 también.

Las principales empresas destinadas al sector del cacao y derivados en España son: Nestlé España S.A, Lacasa, S.A, Nutrexpa S.L, Mondelez Internacional, Natra S.A, Ferrero ibérica S.A, Indcre S.A, Dulcesa S.L, entre otras. Hay que destacar que a excepción de Natra,S.A, y Ferrero ibérica, S.A, el resto de empresas tienen otro tipo de productos que no derivan del cacao, de ahí a sus mayores ventas.

Respecto a la cesta de la compra, según los datos obtenidos en el MAGRAMA, indican que en 2 015 el precio medio por kilogramo de chocolate en España fue de 6.17€, con un gasto per cápita de 10.91€. En Castilla y León, comunidad en la que se establecerá nuestra industria, el precio medio por kilogramo de chocolate entre los meses de Enero a Junio de 2 015, fue de 5.54€, teniendo un gasto per cápita de 10.68 €, con un volumen de chocolate de 4 884.68 miles de Kg.

En cuanto a la presencia en los hogares de chocolate en España, según estudios realizados por MERCASA, tienen mayor presencia en los hogares formados por una sola persona situados en ciudades de un tamaño mediano. Por tipología, las tabletas siguen siendo las más consumidas, aunque los formatos de impulso continúan creciendo a buen ritmo.

Los más pequeños de la casa son los principales consumidores de chocolate, de ahí que los hogares con niños de entre 6 y 15 años registren mayores consumos, mientras que los más bajos se den en aquellos hogares que cuentan entre sus miembros con menores de 6 años. Por lo que respecta a los adultos, en los hogares donde compra una persona con edad comprendida entre 35 y 49 años, el consumo de chocolates y derivados del cacao es más elevado, frente a la demanda más reducida que se asocia a los hogares donde la compra la realiza una persona que tiene menos de 35 años.

En cuanto al lugar de compra, los hogares recurrieron mayoritariamente para realizar sus adquisiciones de chocolates y derivados del cacao a supermercados (71.7%). El hipermercado alcanza en estos productos una cuota de mercado de 23.0%, mientras que los establecimientos especializados representan un 1.1%. Las otras formas comerciales se concentran en un 4.2%.

6. Bases del proyecto.

Se comentarán brevemente las bases del proyecto en esta memoria, estando la información más ampliada y detallada en el *Anejo nº 1, "Condicionantes del medio"*.

6.1. Directrices del proyecto.

6.1.1 Finalidad del proyecto.

La finalidad del proyecto es ofrecer al consumidor productos de alta calidad, buscando métodos, modelos y procedimientos de producción y controles fiables y rentables, mejorando los costes de producción y el servicio al cliente. Con todo esto conseguiremos un mejor rendimiento de las operaciones de la empresa, además de amortizar la inversión de la construcción lo antes posible, cumpliendo siempre la legislación vigente.

Se busca también que la localidad de Paredes de Nava (Palencia) crezca a nivel económico, no solo distribuyendo el producto en diversas comunidades autónomas nacionales sino que también se exporte a otros países emergentes y de auge industrial.

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 Condicionantes del promotor.

Los condicionantes impuestos por el promotor, a tener en cuenta a la hora de la redacción del proyecto son:

- La Industria deberá situarse en término municipal de Paredes de Nava (Palencia), localidad de nacimiento y residencia del promotor, en las parcelas IN-4.12, IN-4.11, IN-4.10, IN-4.09, IN-4.08 e IN-4.07 del polígono industrial "Pedro Berruguete", de las cuales el promotor es propietario.

- Contratar a todo el personal no cualificado de la fábrica realizando una selección entre los jóvenes empadronados en dicho municipio. La mano de obra cualificada se intentará que sean personas de la zona.

- Disponer de la tecnología más puntera (siempre que sea posible) para la elaboración de tabletas de chocolate.

- Conseguir el máximo rendimiento económico respetando siempre los parámetros de calidad prefijados.

- 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.
- Implantación de la industria con la posibilidad de poder aumentar la producción e introducir más líneas de elaboración en un futuro.

6.1.3 Criterios de valor.

En la toma de decisiones que se lleva a cabo en este proyecto se tendrán en cuenta los siguientes criterios de valor impuestos por el promotor:

- Máximo cuidado en todas y cada una de las etapas de producción, haciendo especial hincapié en la recepción y almacenamiento de materia prima.
- Garantizar la rentabilidad del proyecto optimizando todas las fases productivas.
- Disponer de distribuidores de materias primas auxiliares y rápido servicio técnico de maquinaria si fuera necesario en caso de avería.
- Cumplir con los requisitos necesarios para disponer de organismos públicos de apoyo para obtener subvenciones y otras ayudas.
- Implantar cursos de formación a trabajadores siempre que sea necesario.
- Introducir al mercado en el menor tiempo posible los productos elaborados, así como realizar estudios sobre otros nuevos productos para su implementación al mercado.

6.2. Condicionantes del proyecto.

6.2.1 Condicionantes internos.

6.2.1.1 Servicios y equipamientos

Al tratarse de un polígono industrial, la parcela donde se ubicará la industria dispone de las acometidas de agua potable, saneamiento de aguas, energía eléctrica, red telefónica e internet.

Por lo tanto, no habrá problema alguno a la hora de proporcionar a la industria los servicios o equipamientos necesarios.

6.2.1.2 Climatología:

En cuanto a las temperaturas, podemos decir que presenta unos inviernos muy fríos y largos con temperaturas por debajo de los 0°C (pudiendo llegar incluso a los -10°C), y veranos muy cortos y calurosos con temperaturas máximas que pueden llegar a los 40°C en los meses de Julio y Agosto.

En cuanto a las pluviometrías las mayores lluvias se dan en las estaciones de otoño y primavera, siendo verano e invierno las menos lluviosas. A pesar de ello hay años que durante el invierno las precipitaciones son abundantes.

Por tanto, la climatología del término municipal de Paredes de Nava puede resumirse en:

- Temperatura media anual de 10.8 °C, con marcadas oscilaciones en verano e invierno:
 - Invierno: --10 °C
 - Verano: 37 °C
- Período libre de heladas: 110-125 días al año.
- Número de días despejados: 98 días
- Insolación media: 2 300 - 2 500 horas de sol al año.
- Precipitaciones medias anuales: 416.7 mm.
- Media de días de lluvia: 70-90 días al año

6.2.1.3 Topografía:

Paredes de Nava destaca por poseer uno de los términos municipales mas vastos de toda la provincia de Palencia. Se encuentra situado en la Submeseta Septentrional, en el centro de la Comunidad de castilla y León. Sus coordenadas son 4° 41' 38" O y 42° 9' 10" N.

La orografía del terreno no plantea problemas en cuanto al movimiento de tierras ya que se trata de un polígono industrial ya construido y perfectamente parcelado, pavimentado y acondicionado para la implantación de diversas industrias.

6.2.1.4 Edafología:

En la campiña paredaña, la superficie poco inclinada y los materiales blandos, ha facilitado el desarrollo de suelos evolucionados y maduros. Sin embargo, la ocupación histórica por parte del hombre, con la agricultura y el pastoreo (ovino) ha transformado radicalmente estos suelos.

En la actualidad abundan los regosoles y xerorendzinas sobre materiales margosos, suelos pardos calizos y litosuelos sobre calizas, y regosuelos.

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 1 “Condicionantes del Medio”

6.2.2.2 Condicionantes Sociales.

Es importante tener en cuenta que la construcción de una industria de grandes dimensiones en zona rural, puede afectar a las relaciones sociales iniciales del entorno.

Parte de los habitantes del municipio de Paredes de Nava quizás no estén de acuerdo con la construcción de una planta de elaboración de chocolate en su municipio, por razones de estética, contaminación y otras.

Para evitar problemas venideros, será obligatoria la publicación anticipada de la futura actuación sobre dicho suelos, es decir, publicaremos por mediación del ayuntamiento de la localidad, en qué consiste el proyecto, creación de nuevos puestos de trabajos, obras a realizar, etc. A medida que se vaya avanzando periódicamente en la obra se irá notificando de la misma manera a los habitantes del municipio.

7. Justificación de la solución adoptada.

7.1. Justificación de la solución adoptada.

A la hora de diseñar las dimensiones y el recorrido del producto se han tenido en cuenta numerosos aspectos. Uno de los condicionantes encontrados a la hora de dimensionar la industria, fue el tener que proyectar en esta parcela del polígono, al tratarse de un terreno propiedad del 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.

Las dimensiones de la industria y el recorrido de proceso de elaboración vienen emparejados. 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 nº 5 “Ingeniería del proceso”*.

Se construirá una nave a dos aguas de estructura metálica con una superficie de 3 510 m² construida a base de pórticos metálicos de acero laminado formado por perfiles HEB de 100-120-140-160 mm. Para soportar los elementos de cubrición se colocarán correas de acero formadas por perfiles IPE-100 y IPE-140. Las vigas serán construidas con perfiles IPE-120, IPE-160 y IPE-200 mm. Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocarán placas de anclaje realizadas en acero S275 y fijadas mediante pernos de anclaje a las zapatas.

Otros aspectos a tener en cuenta son el diseño y los materiales a utilizar en la construcción, que van a permitir el menor mantenimiento que pueda ocasionar, importante en este tipo de industria. Todo esto queda detallado en el Anejo nº6 "Ingeniería de las Obras".

Se van a proyectar estructuras constituidas por una fábrica de acero mediante la colocación de pórticos, los cuales estarán separados a una distancia de 7.50 m y con un número de vanos de 17. La distribución de los elementos se ha definido teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad de la edificación. Se proyecta una cimentación de hormigón HM-20/B/20/I, a base de zapatas rígidas, y centradas bajo pilares, Estas se arriostran mediante un atado perimetral sobre el que descansará el cerramiento de la edificación que se proyecta con un espesor de 20 cm.

La solera se proyecta en HA -25/P/20/IIb, con un canto de 20 cm, apoyado sobre una capa de zahorra natural del mismo espesor. Las vigas de cubierta se calculan mediante el programa informático "Metalpla".

Para los pilares, el pandeo se considera como no impedido en ningún plano. Los coeficientes de pandeo de cada pilar se calculan de acuerdo al método de la Instrucción EHE – 08.

7.2. Estudio de alternativas.

El estudio de alternativas se ha desarrollado según el método de análisis multicriterio el cual se encuentra ampliado en el Anejo nº 2 "Estudio de alternativas".

Después del estudio de las diferentes alternativas podemos concluir que las alternativas elegidas son:

- Productos

El producto elegido para elaborar en la industria son las tabletas de chocolate. Este producto está actualmente en auge entre los consumidores de chocolate, debido a la gran posibilidad productos diferentes que se pueden elaborar en este formato (rellenos, sin azúcares añadidos, sin lactosa...).

- Plan productivo
 - Tamaño de la industria según producción:

El tamaño de la industria será de una producción media. Una industria que produzca una producción de 7 000- 10 000 kg de chocolate diarios presenta las siguientes ventajas: conlleva una inversión inicial mediana que queda solventada con la producción y las ventas del producto elaborado. Como desventajas presenta una mayor mano de obra para la elaboración de producto que se puede convertir en ventaja si la industria es subvencionada por incorporación de trabajadores a su planta, siendo este gasto inferior.

- Empleo grasas diferentes a la manteca.

La manteca de cacao presenta una serie de ventajas como su poder estabilizante, debido a su capacidad para favorecer la unión entre el resto de ingredientes, así como su mayor porcentaje de uso permitido según la legislación. Por el contrario cabe decir que es un producto mas caro que las otras grasas vegetales, lo que se compensa por la gran cantidad de otras grasas que habría que utilizar para llegar al papel tecnológico que juega la manteca en el producto. Por tanto no se plantea utilizar otro tipo de grasas vegetales aun siendo mas baratas.

- Ingeniería.
 - Estructura.

La estructura se realizará en acero. El acero cuenta con una serie de ventajas como son la: ligereza, durabilidad, si se pinta adecuadamente dura casi infinitamente, ductilidad ya que soporta grandes deformaciones sin fallar a elevados esfuerzos de cortantes, tenacidad dado que absorbe la energía, rapidez de montaje y facilidad a la hora de realizar las uniones a través de soldadura, tornillos o remaches entre otros. Como inconveniente podríamos destacar su baja resistencia al fuego ya que se deformaría por la acción de las altas temperaturas conseguidas, susceptibilidad al pandeo en grandes luces, corrosión si no se trata con pinturas adecuadas.

- Cubierta.

La cubierta, al igual que los cerramientos perimetrales, la formarán paneles de doble chapa de acero prelacada en exterior y galvanizada en interior, con aislamiento de poliuretano, empleados para pendientes superiores al 7%. Las dimensiones de cada panel son 1.00 x 1.00 x 0.04 m y su peso es de 10 kg/m².

Cuenta con una serie de ventajas como son la: ligereza y sencillez a la hora de manipularlas para su colocación, alta durabilidad en el tiempo, menor acumulación de nieve en caso de grandes nevadas, entre otras. Además presenta una gran variedad en los acabados presentando diferentes ondulaciones, colores, etc.

- Tecnología

- Mezcladora.

La mezcladora con la que contará la industria tiene la característica de que es posible adicionar todos los ingredientes a la vez. Este hecho nos hará producir un chocolate de mucha mejor calidad debido a que todos sus componentes se mezclarán de manera mas homogénea, además de facilitar el trabajo del operario y el ahorro a la hora de la producción de estas pastas.

- Depósitos de chocolate líquido.

El chocolate se almacenará en tanques con camisas calefactoras para su almacenamiento después del conchado. El almacenar el chocolate tras el conchado aumenta la calidad del mismo, además de quedarla en condiciones óptima para el atemperado siguiente, siendo esta etapa siguiente de menor tiempo. Se contará con varios tanques, uno para cada tipo de pasta que se prepare, facilita las tareas del operario a la hora de almacenar y a la hora de limpieza, disminuyendo así la posible mezcla de diferentes chocolates elaborados. Además al tener varios tanques la producción puede continuar mientras que el chocolate está depositado mientras que si solamente contaríamos con uno la producción de chocolate tendría que pararse

- Atemperado.

El atemperado no precisará de un calentamiento previo de la pasta de chocolate debido a que ya se mantiene a la temperatura adecuada para temperar en los depósitos de almacenamiento impidiendo la formación de cristales.

- Moldeo.

El moldeo será en continuo, permitiendo así una mayor productividad y por tanto un mayor rendimiento de la instalación, dando un producto más homogéneo y con un mayor control tecnológico, así como una mayor mano de obra. Por el contrario tenemos como desventaja la mayor inversión inicial al tener que comprar esta máquina.

- Diseño de la planta

El diseño de la planta será en U, es ventajoso dado que no hay retrocesos en la fabricación y es la que presenta distancias más cortas de desplazamiento, reduciendo los circuitos y por lo tanto los riesgos de deterioro del producto y abaratando los costes de funcionamiento y de inversión. Además también se puede ampliar por cinco de sus caras.

- Dimensionado

Como vamos diciendo continuamente el diseño y la distribución son esenciales pero el dimensionado también puesto que hay que dimensionar las diferentes instalaciones de la industria en concordancia con la producción.

Un sobredimensionamiento causaría un menor rendimiento en la productividad, pero en nuestro caso la industria será sobredimensionada con el fin de poder incrementar la líneas de producción en un futuro próximo.

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 mas detallada y ampliada en el *Anejo n°5 "Ingeniería del Proceso"* e *Anejo n°6 "Ingeniería de las Obras"*.

8.1. Ingeniería del proceso

La Ingeniería del proceso se encuentra totalmente desarrollado en el *Anejo n°5 "Ingeniería del Proceso"*

8.1.1 Plan Productivo

Las materias primas proceden generalmente de Europa mas concretamente del mercado español (siempre que sea posible), salvo el cacao que procede de Centroamérica, Costa de Marfil y Ghana.

Se van a elaborar 70 000 tabletas/día, .7 000 kg de chocolate/día. Cada tableta tendrá un peso de 100 g (su peso neto es de 90 g), y sus medidas son de 9 x 16 x 1 cm.

Entre las tabletas a elaborar disponemos de 11 modelos diferentes:

- Tablet de chocolate negro (70% mínimo de cacao)
- Tablet de chocolate con leche (30% mínimo de cacao)
- Tablet de chocolate blanco.
- Tablet de chocolate a la taza (30% mínimo de cacao)
- Tablet de chocolate con leche y almendras.
- Tablet de chocolate con leche y avellanas.
- Tablet de chocolate con leche y naranja.
- Tablet de chocolate con leche sin lactosa.(30% mínimo de cacao)
- Tablet de chocolate blanco y pistachos.
- Tablet de chocolate con leche y edulcorantes.
- Tablet de chocolate blanco y edulcorantes.

La jornada de trabajo, será de 5 días laborables a la semana, por lo que los viernes en el último turno de trabajo deberá quedar la planta recogida, limpia y preparada para que el primer turno de la semana siguiente comience sin retrasos.

El horario de trabajo será de 8 horas, repartidos en dos turnos diarios, el primero será desde las 6:00 hasta las 14:00 y el segundo comenzará a las 14:00 hasta las 22:00. En cada turno los trabajadores contarán con dos descansos de 15 minutos cada uno.

Las tabletas irán envueltas mediante el formato flow-pack, muy usado en la actualidad para este tipo de productos. Una vez que estas tabletas estén envueltas, se etiquetarán y se colocarán en cajas de cartón para su embalaje. Las diferentes cajas de cartón serán paletizadas para una mayor comodidad a la hora de su distribución o almacenaje. Las cajas serán de cartón reciclable suministrado por la empresa Europac. Los pallets serán de plástico y suministrados por la empresa Malsa S.L.

El etiquetado se efectuará siguiendo el Reglamento 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, el cual constará obligatoriamente de las siguientes especificaciones:

-La denominación de venta:

-Lista de ingredientes:

-Alérgenos.

-Cantidad Neta.

Fecha de duración/caducidad.

-Conservación/ utilización.

-Empresa.

-País de origen/ lugar de procedencia.

Modo de empleo.

-Alcohol.

-Información nutricional.

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 Proceso Productivo

El proceso productivo consta de las siguientes etapas:

- Recepción y almacenamiento de materias primas: Las materias primas se recibirán y se almacenarán dependiendo sus características, en silos (azúcar y maltitol), 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 de la tableta a elaborar en cada momento.
- Refinado de la masa: En esta fase los ingredientes pasarán primero a un pre-refinador 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 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.
- Moldeo: Se vierte en los moldes correspondientes para conseguir la forma que queramos. Aquí echaríamos los furos secos en el caso de producir tabletas rellenas de frutos secos.
- 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 flow-pack.
- Almacenamiento de producto terminado: Se almacenan en el almacén destinado a este fin a una temperatura de 18°C.

8.1.3 Diagrama del Proceso productivo.

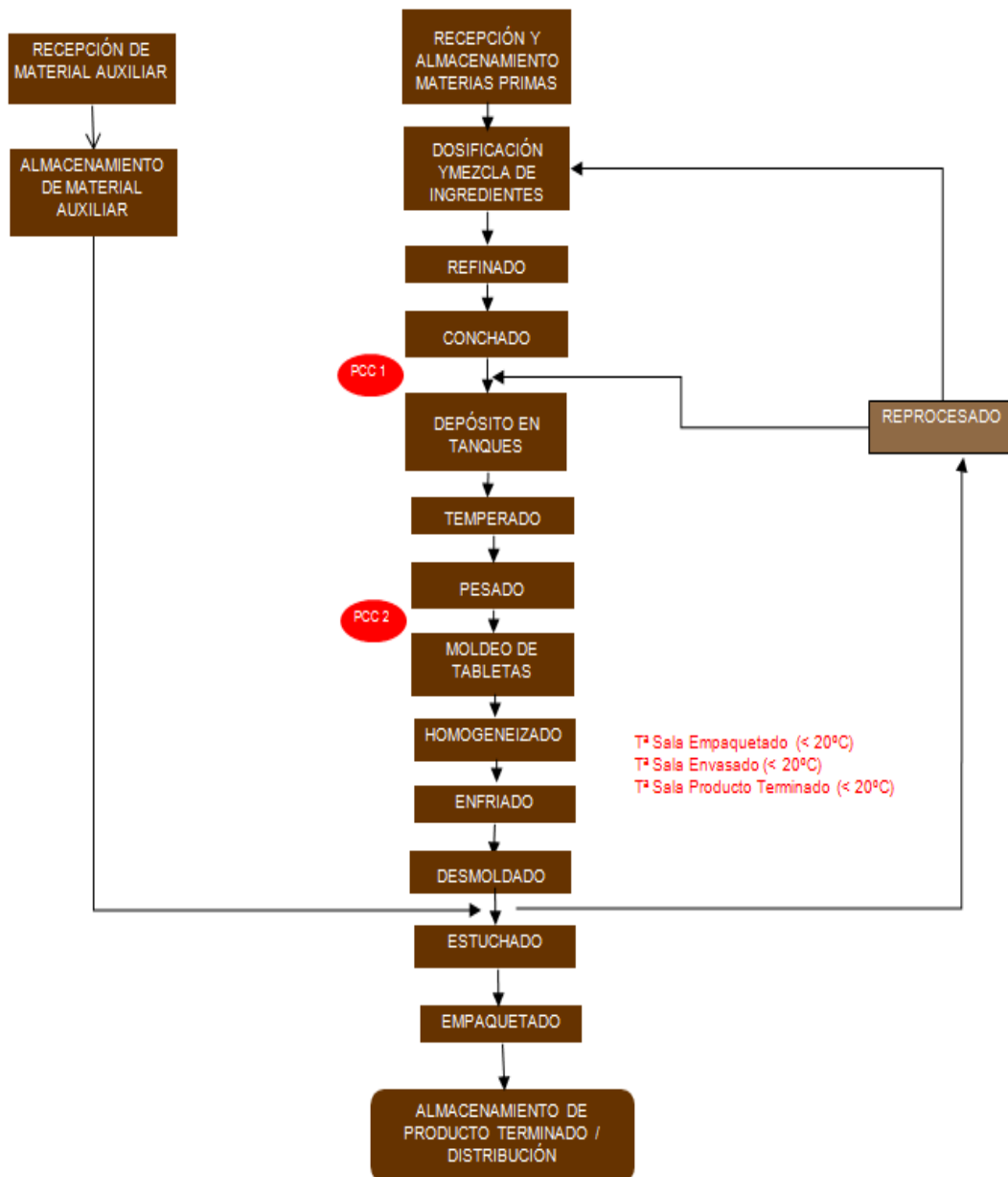


Imagen 1: “Diagrama de flujo”

8.1.4 Materias Primas.

En el siguiente cuadro observamos las materias primas que necesitamos en nuestro producto, así como las cantidades utilizadas por semana, mes y año en kilogramos.

Tabla 2: “Cantidad de materias primas usadas en la elaboración de las tabletas”

Ingredientes	kg/semana	kg/mes	kg/año
Azúcar	5 593,1	22 372,2	246 094,2
Pasta de cacao	10 384,3	41 537,2	456 909,2
Cacao desgrasado	441	1 764	19 404
Manteca de cacao	4 997,3	19 989	219 879
Leche entera en polvo	3 711,2	14 844,6	163 290,6
Leche entera sin lactosa en polvo	351	1 404	15 444
Almendras	630	2 520	27 720
Avellanas	787,5	3 150	34 650
Naranjas	252	1 008	11 088
Pistacho	180	720	7 920
Lecitina(soja)	31,5	126	1 386
Vainilla	31,5	126	1 386
Sal	31,5	126	1 386
Stevia	3,6	14,4	158,4
Maltitol	1 155,6	4 622,4	50 846,4
Mantequilla	783	3 132	34 452
Harina de Arroz	252	1 008	11 088

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

8.1.5 Maquinaria empleada en el Proceso Productivo.

Las máquinas utilizadas en el proceso productivo se describen detalladamente en el *Anejo nº7 “Descripción de Maquinaria”*.

8.1.6 Dimensionado de la Industria.

Se encuentra plenamente desarrollado en el *Anejo nº5 “Ingeniería del proceso”*.

Tabla 3: “Superficie útil en cada zona de la Industria”

ZONA	SUPERFICIE UTIL (m ²)
Almacén de materias primas	450
Sala caliente de elaboración	1 092
Sala fría de elaboración	734,8
Almacén producto terminado	445
Almacén materias auxiliares	200
Almacén de moldes	110
Lavamoldes	50
Pasillo lavamoldes	55
Cuarto de mantenimiento	24
Aseo hombres	6
Aseo mujeres	6
Aseo minusválidos	6
Vestuario hombres	12
Vestuario mujeres	12
Comedor	18
Cuarto limpieza	24
Tienda	40
Pasillo entrada fábrica	30
Laboratorio de calidad	20
Staff producción	10
Sala de reuniones	10
Sala de catas	10
Administración	40
Dirección	10
Pasillo acceso	60
Almacén ropa de trabajo	6

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

8.2. Ingeniería de las obras

Los cálculos y soluciones elegidas 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: 117 m
- Luz: 30 m
- Conformación: la nave es simétrica, presentando un pórtico con tres pilares centrales separados a 7.5 m cada uno.
- Altura de los pilares: 6 m
- Altura de la cumbrera: 7.80 m
- Pendiente de la cubierta: 30%

9. Memoria constructiva.

La memoria de cálculo nos ayudará a entender de forma detallada la descripción de cómo se realizaron los cálculos de las ingenierías que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción.

En el cálculo estructural, se describirá los cálculos y los procedimientos que se llevaron a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, así mismo, indica cuales fueron los criterios con los cuales se calculan todos y cada uno de los elementos estructurales, como son las cargas vivas, las cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos(en su caso), los factores de seguridad por viento (en su caso), y en general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

Un requisito para el diseño de la estructura ha sido que no existan elementos constructivos en el interior de la misma de forma que sea una superficie diáfana. Esto descarta el utilizar muros de cargas, y/o pilares de hormigón con forjados unidireccionales para soporte de la cubierta. Así, se optó por una estructura metálica, en lugar de una estructura de hormigón.

Otro aspecto a tener en cuenta, es el tipo de cerramiento a elegir. Se podría optar por un cerramiento con bloques de hormigón, pero un panel sándwich tiene mayor aislamiento térmico y tiene las características apropiadas para utilizarse en la industria alimentaria. Por lo tanto, los cerramientos elegidos son paneles tipo sándwich con aislamiento de poliuretano, salvo en la fachada principal destinada a oficinas, laboratorio, etc. donde se utilizará bloque termoarcilla, con acabado de mortero monocapa.

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

El presente proyecto está adaptado a las exigencias que establece el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, desarrollando los Documentos Básicos exigidos a la fecha de redacción del presente proyecto.

- DB SE Seguridad Estructural.
- DB SI Seguridad en caso de incendio.
- DB SU Seguridad de Utilización y accesibilidad
- DB HS Salubridad.
- DB HR Protección frente al ruido
- DB HE Ahorro de energía.

Se pretende justificar con este apartado las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. Además de este cumplimiento, se han seguido las exigencias de otros reglamentos y disposiciones, tal y como se muestra en los puntos siguientes.

10.1. DB SE Seguridad Estructural.

El objetivo del Documento Básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

En el Anejo 6 “Ingeniería de las Obras” se describen las características de la edificación que se llevará a cabo; junto a los planos de la estructura y el pliego de condiciones se complementará la información, cumpliéndose todos los requisitos de la edificación del presente proyecto.

El edificio del presente proyecto presenta una estructura metálica de acero S-275JO; los perfiles de los pilares serán HEB-100, HEB-120, HEB-140 y HEB-160, las vigas IPE-120, IPE-200 y las correas IPE-120 y IPE-140. Los pilares se unirán a las zapatas mediante placas de anclaje de acero S-275JO, a través de pernos de acero tipo B500S. Todo ello detallado en el Anejo N°6 “Ingeniería de las Obras” y calculado mediante el programa METALPLA. Tanto la estructura como los materiales de construcción cumplen con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación.

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

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Resistencia y estabilidad (SE 1)
- Aptitud al servicio (SE 2)

10.2. DB SI Seguridad 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)

10.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y accesibilidad" consiste 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.

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

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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

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.

- 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.

Estas características se detallan en el *Anejo nº11 “Estudio de protección contra el ruido”*

10.6. DB HE Ahorro de Energía

Este Documento Básico tiene como objeto establecer y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Consiste en el uso racional de energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles sus consumo y conseguir asimismo que una parte del consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Estas características se contemplan en el *Anejo nº12 “Estudio de eficiencia energética”*

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

- Limitación de demanda energética (HE 1)
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2)
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3)
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4)
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5)

11. Programación para la ejecución de las obras

Para el estudio de la programación de las obras se ha tenido en cuenta el presupuesto con el que se cuenta para la ejecución de la obra, solapando las fases de trabajo en base a la optimización de la duración de la obra y que no haya retrasos en ésta.

Siempre que se tenga en cuenta la seguridad en el trabajo y tratando de minimizar las interferencias entre fases. Toda la programación de dicho proyecto se encuentra explicada y detallada en el *Anejo nº 8 "Programación para la ejecución de las obras"*.

A continuación se muestra una tabla con las diferentes tareas a realizar y los tiempos respectivos de duración.

Tabla 4: "Asignación de tiempos a las actividades"

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Industria de chocolate	273,94 días	lun 05/12/16	vie 12/01/18	
Consecución de permisos y licencias	90 días	lun 05/12/16	lun 17/04/17	
Acondicionamiento del terreno	8 días	mar 18/04/17	jue 27/04/17	1
Cimentación, saneamiento y toma tierra	35 días	vie 28/04/17	vie 16/06/17	2
Cimentación	35 días	vie 28/04/17	vie 16/06/17	2
Saneamiento	16 días	vie 28/04/17	lun 22/05/17	2
Toma tierra	2 días	vie 19/05/17	lun 22/05/17	5
Estructuras	24 días	lun 22/05/17	vie 23/06/17	6
Cubiertas	18 días	vie 23/06/17	mar 18/07/17	7
Cerramientos y particiones	45 días	mar 18/07/17	jue 21/09/17	8
Carpintería exterior	15 días	jue 21/09/17	vie 13/10/17	9
Carpintería interior	15 días	jue 21/09/17	vie 13/10/17	9
Instalaciones	25 días	jue 21/09/17	jue 26/10/17	9

Fontanería	24 días	jue 21/09/17	jue 26/10/17	9
Electricidad	25 días	jue 21/09/17	jue 26/10/17	9
Climatización	15 días	jue 21/09/17	vie 13/10/17	9
Protección incendios	10 días	jue 21/09/17	jue 05/10/17	9
Revestimientos	15 días	vie 27/10/17	vie 17/11/17	12
Solados y alicatados	15 días	lun 20/11/17	mié 13/12/17	17
Equipamiento	20 días	jue 14/12/17	vie 12/01/18	18
Urbanización	36 días	vie 27/10/17	jue 21/12/17	12
Recepción definitiva de la obra	0 días	vie 12/01/18	vie 12/01/18	19

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

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 clases de documentos que se citarán en dicho documento teniendo que tramitarles y solicitarles para su obtención.

12. Puesta en Marcha del proyecto.

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

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto

461/1971, de 11 de marzo.

- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto

1627/1997, de 24 de octubre.

- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

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

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

13. Estudios Impacto Ambiental.

Según la ley 11/2003, de 8 de Abril, de prevención ambiental de Castilla y León modificada por la ley 1/2009, de 26 de Febrero este proyecto está sometido al régimen de licencia ambiental, ya que según el anexo II:

- cualquier industria cuya producción de productos acabados sea superior a 300 toneladas/día debe someterse al régimen de licencia ambiental.

Como la industria del proyecto tiene una producción máxima diaria de 70 000 productos (7 000 kg de chocolate procesados), se somete al régimen de licencia ambiental, y no a la redacción de un estudio de Impacto ambiental.

El estudio está totalmente detallado en el *Anejo nº 9 "Prevención Ambiental y Afición a la Red Natura 2000"*.

14. Estudio de Protección Contra Incendios.

Se considera la nave un único sector de incendio, y para su diseño respecto a la protección de incendios se aplicará el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales y no el CTE DB SI.

Se trata de un edificio de clase C, con nivel de riesgo intrínseco BAJO 2, por lo que se diseña una instalación con detectores manuales, red de alumbrado de emergencia, los pertinentes extintores y salidas de emergencia identificado todo ello con sus respectivos carteles de señalización.

El Estudio de Protección de Incendios se encuentra totalmente detallado en el *Anejo nº 10 "Estudio de Protección contra incendios"*.

15. Estudio de Protección contra el Ruido.

El objeto de este estudio es limitar el ruido y las molestias que puede causar éste, debido a la maquinaria externa o a cualquier foco emisor interior de la propia industria, causante de la construcción, uso o mantenimiento de la industria, pues es un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

La normativa a aplicar es DB –HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido de Castilla y León.

El estudio está totalmente detallado en el *Anejo nº 11 “Estudio de Protección contra el Ruido”*.

16. Estudio de Eficiencia energética

El objeto de este estudio, es la toma de conciencia que supone el gasto energético, el cual representa uno de los costes más relevantes de nuestra instalación, por lo que es vital desarrollar los mecanismos necesarios para disminuir la intensidad energética asociada a un uso racional de la energía y a la reducción de costes de la industria, pudiéndose obtener una mejor gestión de ésta.

El documento a aplicar es el DB “Ahorro de Energía” del CTE, correspondientes a las exigencias básicas HE 1 al HE 5.

Este estudio está totalmente desarrollado en el *Anejo nº 12 “Estudio de Eficiencia Energética”*.

17. Estudio de gestión de residuos.

De acuerdo con el Real decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el artículo 4, “obligaciones del productor” va a desarrollarse el siguiente contenido:

- Identificación de los RCDs generados en la obra, codificados mediante LER.
- Estimación de la cantidad de RCDs generada en la obra.
- Estimación de la cantidad generada de residuos peligrosos.
- Operaciones de prevención, reutilización y valorización o eliminación en la obra.
- Destino previsto de los residuos no utilizables.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento de dichos RCDs.
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los RCDs.

En el *Anejo nº 13 “Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición”* aparece detallada toda la información requerida sobre los residuos en la edificación.

18. Plan de Control de Calidad de ejecución de la obra.

El plan de control de la calidad de ejecución de la obra debe hacer cumplir el Código Técnico de la edificación, lo presente en el Real Decreto 314/2010, y más concretamente en la modificación que aparece en el Real Decreto 410/2010 por el que se desarrollan los requisitos exigibles para el cumplimiento del control de calidad de la obra. Se establecen las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad; además, determina que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada. Este plan de control de calidad sirve de ayuda al Director de Ejecución de la Obra.

Todo ello se encuentra detallado en el *Anejo nº 14 “Plan de Control de Calidad de ejecución de obra”*.

19. Estudio de Seguridad y Salud.

El presente proyecto de edificación de una Industria destinada a la elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, tiene necesidad de la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud.

En aplicación del presente Estudio, el Contratista elaborará el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analice, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, conforme se especifica en el apartado 2 del artículo 6 del Real Decreto 1627/1997.

Todos los contratistas, subcontratistas y trabajadores deberán conocer, cumplir y hacer cumplir los procedimientos y medidas de protección que figuran en el Estudio de Seguridad y Salud.

El estudio completo se encuentra redactado en el *Documento VI “Estudio de Seguridad y Salud”*.

20. Estudio Económico.

El principal objetivo del Estudio Económico es realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta en el proyecto, mediante un análisis de sus principales indicadores económicos establecidos en función de su vida útil, la cual es de 20 años.

En el estudio económico se utilizan una serie de parámetros, como son el VAN, el TIR o la relación Beneficio/Inversión que dan una idea acerca de la viabilidad del proyecto.

En el presente estudio se realizan dos supuestos: un tipo de financiación mediante recursos propios y otro, mediante recursos ajenos. En ambos casos, las tasas anuales y la tasa de actualización son:

- Inflación: 1.83%
- Incremento de Pagos: 2.383
- Incremento de cobros: 3.584
- Tasa de actualización: 7%

El desarrollo del estudio completo y detallado se encuentra redactado en el *Anejo nº15 "Estudio Económico"*.

Los resultados obtenidos tras la realización de los dos supuestos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5: *"Parámetros económicos característicos de cada uno de los tipos de financiación"*

Financiación	Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo recuperación (años)	Relación Beneficio / inversión	TIR
Propia	5.0	9.019.842,14	8	3.40	19.00
Ajena	5.0	8.946.104,65	8	5.42	20.48

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Como se aprecia en la tabla, el tiempo de recuperación en ambos supuestos es idéntico, por lo que no se considera un aspecto que influya en la elección entre los dos supuestos.

Por otro lado, las tasas internas de rendimiento obtenidas son, en ambos casos, superiores a la tasa de actualización considerada del 5%. De este modo, la inversión es viable y rentable en los dos supuestos incluidos en ésta evaluación económica, tanto en los casos más favorables como en los casos más desfavorables.

Sin embargo el indicador de rentabilidad Relación Beneficio / Inversión, es superior en 2 puntos en el supuesto de financiación ajena frente a la financiación propia.

Por tanto podemos concluir diciendo que el tipo de financiación elegida es el proveniente de una financiación ajena, dado que todos los indicadores son similares entre ambos supuestos, a excepción de la Relación Beneficio / Inversión, el cual es muy superior en este tipo de financiación con respecto a la financiación propia.

21. Resumen del Presupuesto.

Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	20 175.39€
Capítulo 2 CIMENTACIÓN SANEAMIENTO Y TOMA TIERRA	117 428.66€
Capítulo 3 ESTRUCTURAS	269 638.20€
Capítulo 4 CUBIERTAS	106 961.73€
Capítulo 5 CERRAMIENTOS	31 281.53€
Capítulo 6 CARPINTERÍA EXTERIOR	18 430.09€
Capítulo 7 ALBAÑILERÍA	55 288.82€
Capítulo 8 CARPINTERÍA INTERIOR	96 421.93€
Capítulo 9 INSTALACIONES	38 333.87€
Capítulo 9.1 ELECTRICIDAD	25 969.54€
Capítulo 9.2 FONTANERÍA	4 231.88€
Capítulo 9.3 SANEAMIENTO	3 482.01€
Capítulo 9.4 PROTECCIÓN	4 650.44€
Capítulo 10 AISLAMIENTO	29 865.96€
Capítulo 11 SOLADOS Y ALICATADOS	58 905.00€
Capítulo 12 CONTROL DE CALIDAD	191.99€
Capítulo 13 GESTIÓN DE RESIDUOS	16 742.90€
Presupuesto de ejecución material	897 999.94€
14% de gastos generales	125 719.99€
6% de beneficio industrial	53 879.99€
Suma	1 077 599.92€
IVA 21%	226 295.98€
Presupuesto Base de Licitación	1 303 895.90€€

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Maquinaria		1 519 600.00€
IVA Maquinaria	21%	319 116.00€
Seguridad y Salud (elementos)		2 916.70€
IVA Seguridad y Salud (elementos)	21%	612.51€
<hr/>		
Honorarios Redacción Proyecto	2.00% sobre PEM	17 959.99€
Honorarios Dirección de obra	2.00% sobre PEM	17 959.99€
IVA Honorarios(21%)		7 543.20€
<hr/>		
Total Honorarios Proyecto		43 463.18€
Honorarios Elaboración Estudio de Seguridad y Salud	1.00% sobre PEM	8 979.99€
Honorarios Coordinación Seguridad y Salud	1.00% sobre PEM	8 979.99€
IVA Honorarios (21%)		3 771.60€
<hr/>		
Total Honorarios Seguridad y Salud		21 731.58€
<hr/>		
Total Honorarios		65 194.76€
<hr/>		
TOTAL PRESUPUESTO		3 211 335.86€

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor, a la expresada cantidad de TRES MILLONES DOSCIENTOS ONCE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CENTIMOS (3 211 335.86 €).

En Paredes de Nava a, 12 de Mayo de 2016

Fdo: Luis Ángel Antolín Hoyos

Estudiante de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

Proyecto de edificación de industria de
elaboración de chocolate a partir de pasta de
cacao, en el polígono industrial de Paredes
de Nava (Palencia)

DOCUMENTO I: ANEJOS A LA MEMORIA

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Junio de 2016

MEMORIA

Anejo 1. Condicionantes Del Medio

INDICE ANEJO 1. CONDICIONANTES DEL MEDIO

1. Antecedentes	1
1.1 Situación actual de la parcela.	2
1.2 Ideas previstas.	2
1.3 Estudios previos.	3
1.4 Situación actual del sector del cacao	3
1.5 Estudio de mercado	5
2. Bases del proyecto.	10
2.1 Finalidad del proyecto.	10
2.2 Criterios de valor.	11
3 Condicionantes impuestos por el promotor.	12
4 Condicionantes del proyecto.	13
4.1 Condicionantes internos.	13
4.1.1 Servicios y equipamiento.	13
4.1.2 Climatología.	14
4.1.3 Topografía.	16
4.1.4 Edafología.	18
4.2 Condicionantes externos	18
4.2.1 Condicionantes legales.	18
4.2.2 Condicionantes sociales.	31

1. ANTECEDENTES.

1.1. Situación actual de la parcela.

Las parcelas en las que se ubicará la industria proyectada se encuentran situadas en el polígono industrial “Pedro Berruguete”, sito en el término municipal de Paredes de Nava, provincia de Palencia, a 22 km de distancia de la capital y a 40 km de distancia de Sahagún (León), como núcleos de población más cercanos.

Dichas parcelas, nunca han albergado otra industria ni ninguna otra actividad, y están totalmente urbanizadas. Por lo tanto la parcela está totalmente preparada para comenzar las obras de edificación cuando el proyecto esté visado y todas las licencias pertinentes adjudicadas. Tiene una superficie de 6 020 m², de superficie. La parcela una vez retranqueada, según la normativa urbanística municipal, y con la construcción de los viales y otras infraestructuras necesarias se quedaría con unos 3 510 m² de superficie edificable.

Este polígono industrial es gestionado actualmente por la empresa Gesturcal. S.A, y cuenta con otras industrias edificadas como: un matadero de ganado porcino y ovino, lavadero de lanas, curtido de pieles, taller de herrería y almacén de vehículos agrícolas.

Pese a tratarse de un polígono de reciente construcción y que no hay aún demasiadas industrias instaladas en el, cuenta con red de agua potable que garantiza la presión necesaria y suministro durante las 24 horas del día y la red de alcantarillado es unitaria. Existe posibilidad de suministro de energía eléctrica en alta y baja tensión. Además dispone también de canalizaciones subterráneas para la red de telefonía e internet.

Las parcelas en las que se ubicará la industria proyectada y sus superficies se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 1: “Superficie de parcelas”,

Nº de parcela	Superficie(m ²)
IN-4.06	860.00
IN-4.07	860.00
IN-4.08	860.00
IN-4.09	860.00
IN-4.10	860.00
IN-4.11	860.00
IN-4.12	859.17

Fuente: Junta de Castilla y León. 2016

A continuación se verá un plano digital del la situación de las parcelas dentro del polígono:

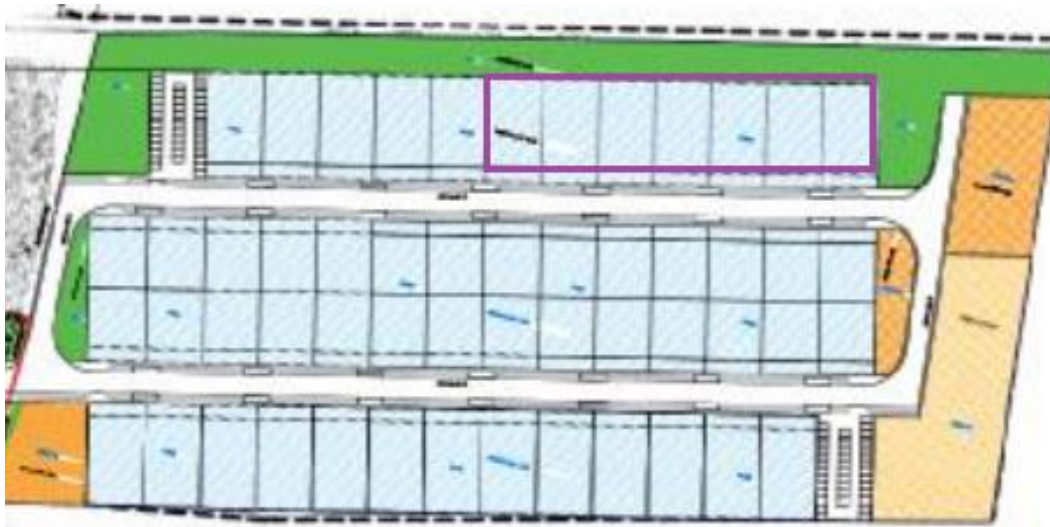


Imagen 1: “Situación de la parcela en el polígono” (Fuente Ayto de Paredes de Nava).
2016

2. Ideas previstas.

La construcción y diseño de la industria será la más adecuada para evitar contaminación cruzada entre las materias primas y productos manipulados de tal manera que el recorrido sea el correcto para el mejor funcionamiento de éste.

Así pues, los planes productivos de la industria serán realizados diariamente, mediante órdenes de trabajo redactadas por el jefe de producción, detallando la posible ampliación de la producción en determinadas fechas del año tales como puede ser la Navidad, período en el cual se puede elaborar tabletas de turrón de chocolate.

Se tendrá en cuenta la configuración dentro de la industria de un comedor para los operarios en el cual éstos podrán descansar, salas de reuniones para directivos o posibles visitas que tenga la fábrica, laboratorio de calidad, etc. En el exterior de la industria se tendrá en cuenta la plantación de jardines o árboles (de hoja perenne) para conseguir así una armonización con el paisaje, construcción de aparcamientos para trabajadores o puesto de control de seguridad.

1.3. Estudios previos.

Se hará referencia a los estudios de alternativas, geotécnico, ambiental, de protección contra incendios, de protección contra el ruido, de eficiencia energética, de gestión de residuos y estudio económico; todos ellos incluidos en los anejos correspondientes.

Adicionalmente se tuvo en cuenta la información siguiente:

- ✓ Información facilitada por el Ayuntamiento sobre la situación del Polígono donde se desea implantar, infraestructuras y servicios actuales.
- ✓ Información de los procesos productivos de otras industrias destinadas al mismo fin.
- ✓ Inversión con la que cuenta el promotor, incluyendo la forma/s de financiación.
- ✓ Posibles subvenciones o ayudas para la construcción de la industria.
- ✓ Documentación actual de las tarifas de precios de mercado en todo lo referente a la construcción de la industria así como de la maquinaria para llevarlo a cabo.
- ✓ - Datos de la situación económica actual en el mercado del producto a producir.
- ✓ Legislación vigente en la actualidad, correspondiente a la edificación de la industria como al sector en el que se encuentra enmarcada.

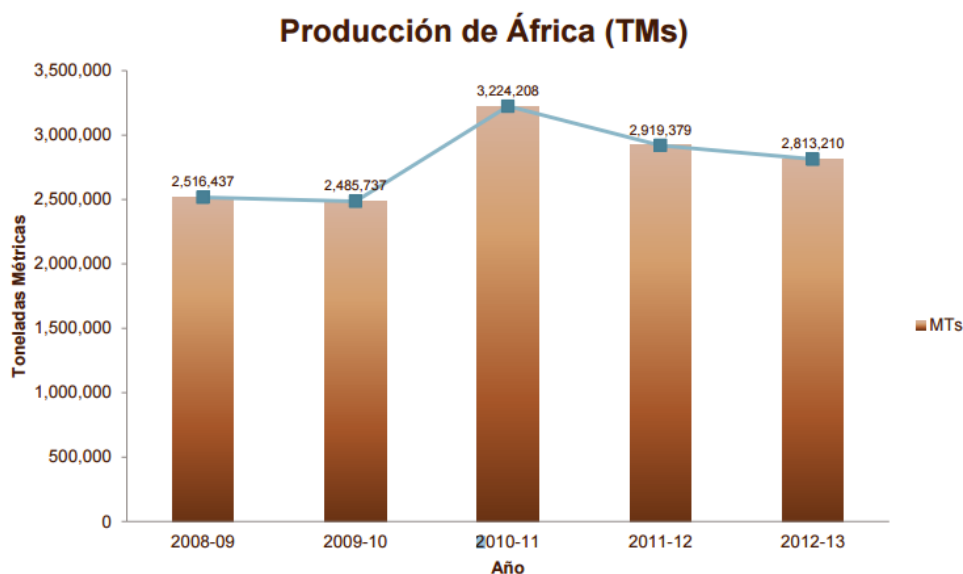
1.4. Situación actual del sector del cacao.

El consumo del cacao en el mundo experimenta un ritmo de constante crecimiento desde hace unos 20 años, de hecho, en el Congreso Mundial de Cacao realizado en Ámsterdam en junio del 2014, se anunció que es necesario tomar medidas, para fomentar la producción ya que para el año 2020 el déficit que hoy se mantiene en 150 millones de toneladas al año será tan grande que el Chocolate se convertirá en un artículo de lujo.

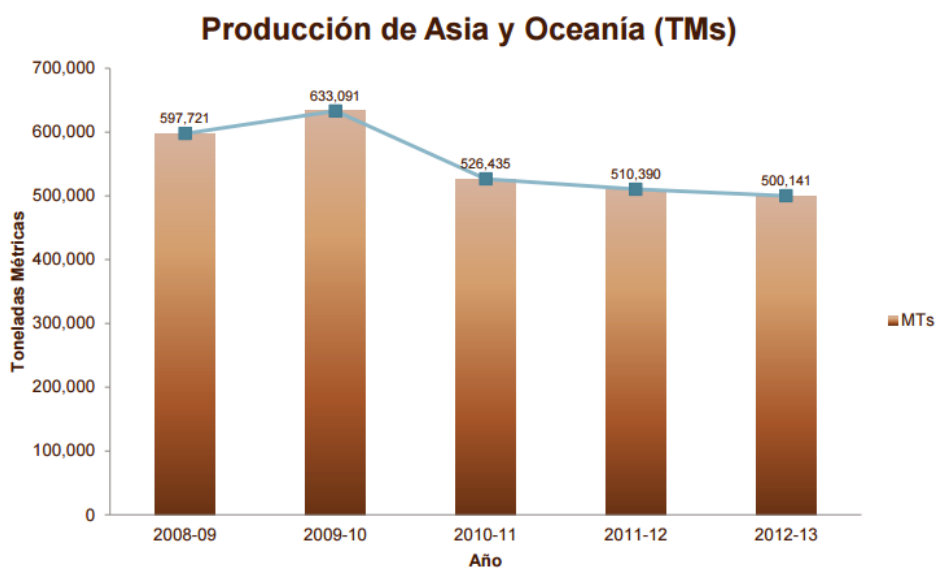
De acuerdo a la ICCO, la producción mundial en el año cacaotero 2013/2014 (el año cacaotero va de Octubre a Septiembre) fue de 4 345 millones de toneladas, es decir que se registró un incremento en la producción mundial equivalente a un 10.22% con respecto al período anterior, en el año 2012/2013 en el cual la producción fue de 3.942 millones de toneladas. Por su parte el consumo o molienda de cacao también mantiene un ritmo creciente que supera el 3.5% anual (en los 2 últimos años) en el año cacaotero la industria y el mundo consumieron 4.262 millones de toneladas.

La producción de cacao se concentra en países como Costa de Marfil, Nigeria, Ghana y Camerún, concentrando el 70% de la producción mundial. Otros países como Ecuador, la República Dominicana, Brasil, Malasia e Indonesia completan el reparto en cuanto a los principales países en cantidades producidas de cacao.

A continuación se muestran una serie de gráficas para ver la evolución de la producción del cacao por continentes:



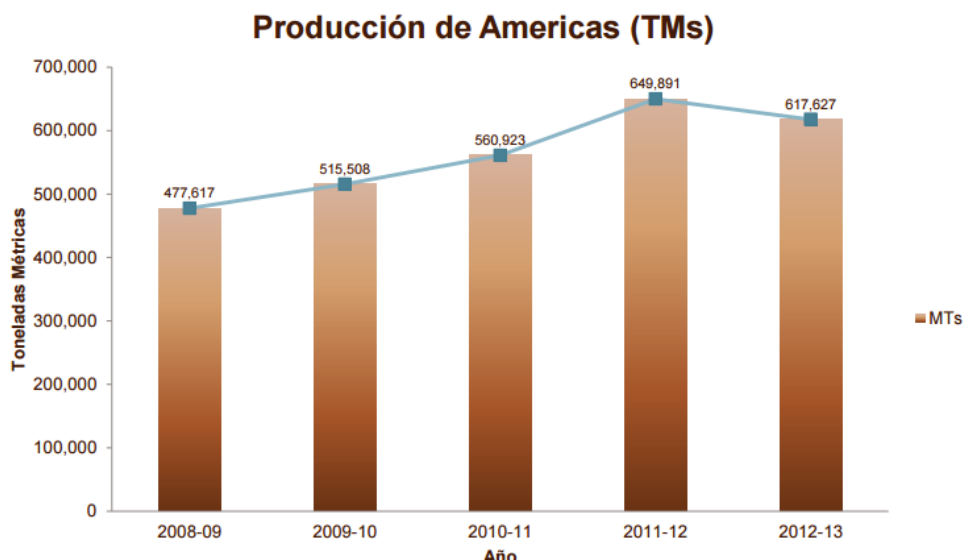
Gráfica 1: “Producción anual de cacao en África” (Fuente: World Bank webinar, 2014)



Gráfica 2: “Producción anual de cacao en Asia y Oceanía” (Fuente: World Bank webinar, 2014)

Como se puede observar tanto en África como en Asia y Oceanía la producción de cacao en los últimos años se ha visto reducida. Sin embargo, pese a este decrecimiento en estos continentes, la producción a nivel mundial se ha visto incrementada gracias en buena parte al crecimiento del sector en América de Sur.

Este incremento en la producción, que es necesaria debido a su demanda, se debe a que en los países de América del sur se está invirtiendo en proyectos agrícolas de gran escala consistentes en: plantaciones jóvenes sembradas en los últimos años, que dan mayores rendimientos que las plantas hasta el momento existentes; inversiones y subvenciones para promover el sector del cacao entre los pequeños productores; etc.



Gráfica 3: “Producción anual de cacao en América” (Fuente: World Bank webinar, 2014)

Pese a que la producción de cacao se da en los continentes anteriormente citados, somos los europeos quienes demandamos principalmente el cacao producido por estos países, incrementando anualmente nuestra demanda, representando prácticamente la mitad de la demanda mundial de cacao. También se ha empezado a demandar en los últimos años gran cantidad de cacao por países como China o India.

1.5. Estudio de mercado.

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 también.

Sin embargo la demanda de la pasta de cacao, principal materia prima en nuestra industria, es llevada a cabo por la industria para la elaboración de tabletas, bombones, bebidas chocolatadas, etc. Las importaciones de esta materia prima cada vez son mayores a la hora de fabricar este tipo de productos, debido a que reduce el proceso productivo.

El principal centro de molienda históricamente han sido los Países Bajos, que captan alrededor de un 16 % del total molido a nivel mundial. Sin embargo, Estados Unidos se ha hecho un hueco en este sector y viene en los últimos años incrementando su participación en la molienda internacional y como productor de derivados del cacao. Otros importantes centros de molienda son Alemania, Suiza, Brasil, Reino Unido y Francia.

Las principales empresas destinadas al sector del cacao y derivados se pueden clasificar en la siguiente tabla según las ventas en el año 2014. Hay que destacar que a excepción de Natra, S.A, y Ferrero Ibérica, S.A, el resto de empresas tienen otro tipo de productos que no derivan del cacao, de ahí a sus mayores ventas.

Tabla 2: “Ventas de las principales empresas españolas”.

PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR DE DERIVADOS DEL CACAO	
EMPRESA	VENTAS Mill. Euros
Nestlé España, S.A. *	1.450,00
Mondelez International – Grupo *	640,00
Nutrexpa, S.L. *	396,07
Natra, S.A. – División Chocolates y Cacao	325,62
Ferrero Ibérica, S.A.	201,82
Lacasa, S.A. - Grupo *	107,75
Indcre, S.A. (Indcresa) *	100,79
Barry Callebaut Manufacturing Ibérica, S.A. *	90,00
Nederland, S.A. *	83,52
Dulcesa, S.L. *	80,13

Fuente MERCASA. 2014

Respecto a la cesta de la compra, según los datos obtenidos en el MAGRAMA, indican que en 2015 el precio medio por kilogramo de chocolate en España fue de 6.17€, con un gasto per cápita de 10.91€. A continuación en la tabla, se puede ver el sector dividido por segmentos:

Tabla 3: "Datos de consumo Nacional 2015".

GRUPO DE PRODUCTOS: Chocolates/Cacaos/Sucedáneos					
Producto	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg	Consumo per capita	Gasto per capita
Chocolates / cacaos / sucedaneos	80.383,63	496.198,50	6,17	1,77	10,91
Chocolates	25.559,21	191.644,38	7,50	0,55	4,21
Chocolate tabletas	24.885,07	186.350,12	7,49	0,54	4,1
Chocolate tableta con leche	15.173,05	103.187,93	6,80	0,34	2,27
Chocolate tableta sin leche	9.712,01	83.162,19	8,56	0,22	1,84
Chocolate tableta con almendras	3.433,93	30.284,36	8,82	0,06	0,67
Chocolate tableta otros	21.451,14	156.065,75	7,28	0,48	3,44
Turrón de chocolate	674,15	5.294,26	7,85	0,01	0,11
Otros productos de chocolate/ cacao	54.824,43	304.554,12	5,56	1,2	6,7
Bombones	2.424,14	36.137,94	14,91	0,06	0,81
Snacks chocolate	5.696,16	62.425,48	10,96	0,12	1,38
Cacao soluble	31.827,26	141.849,01	4,46	0,7	3,11
Normal	30.959,41	132.407,84	4,28	0,7	2,92
Light	867,85	9.441,16	10,88	0	0,21
Crema de cacao para untar	9.818,69	49.714,21	5,06	0,22	1,1

Fuente MAGRAMA.2015

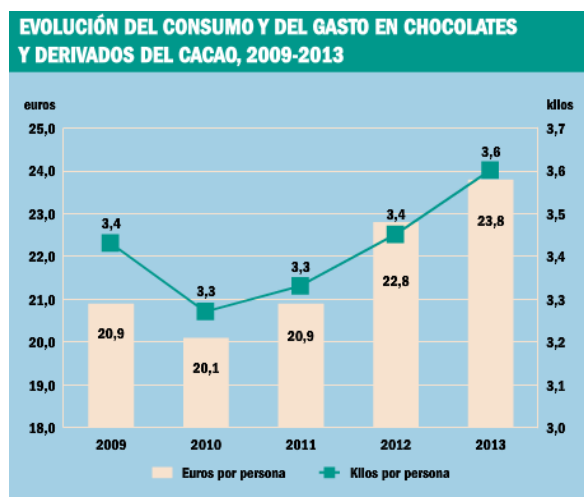
En Castilla y León, comunidad en la que se establecerá nuestra industria, el precio medio por kilogramo de chocolate entre los meses de Enero a Junio de 2015, fue de 5.54€, teniendo un gasto per cápita de 10.68 €, con un volumen de chocolate de 4884.68 miles de Kg. A continuación puede verse la tabla con todos los datos obtenidos en el MAGRAMA.

Tabla 4: “Datos de consumo en CyL en 2015”.

GRUPO DE PRODUCTOS: Chocolates/Cacaos/Sucedáneos					
Producto	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg	Consumo per capita	Gasto per capita
Chocolates / cacaos / sucedaneos	4.884,68	27.052,97	5,54	1,93	10,68
Chocolates	1.273,16	9.276,69	7,29	0,51	3,66
Chocolate tabletas	1.248,32	9.076,85	7,27	0,5	3,58
Chocolate tableta con leche	820,98	5.471,99	6,67	0,33	2,15
Chocolate tableta sin leche	427,34	3.604,86	8,44	0,17	1,43
Chocolate tableta con almendras	139,99	1.150,41	8,22	0,06	0,46
Chocolate tableta otros	1.108,32	7.926,46	7,15	0,44	3,13
Turrón de chocolate	24,83	199,84	8,05	0,01	0,08
Otros productos de chocolate/ cacao	3.611,52	17.776,27	4,92	1,43	7,03
Bombones	129,49	2.127,36	16,43	0,06	0,84
Snacks chocolate	260,82	2.850,67	10,93	0,1	1,13
Cacao soluble	2.342,12	9.781,68	4,18	0,92	3,85
Normal	2.300,30	9.297,62	4,04	0,9	3,68
Light	41,81	484,07	11,58	0	0,19
Crema de cacao para untar	438,12	2.068,38	4,72	0,16	0,81

Fuente MAGRAMA. 2015

Durante los últimos 5 años, el consumo de chocolates y derivados del cacao ha aumentado 0,2 kg por persona y el gasto ha experimentado un crecimiento de 2.90€ per cápita. El gasto más elevado se produjo en el año 2013 (3.6 kg y 23.80 € por consumidor).



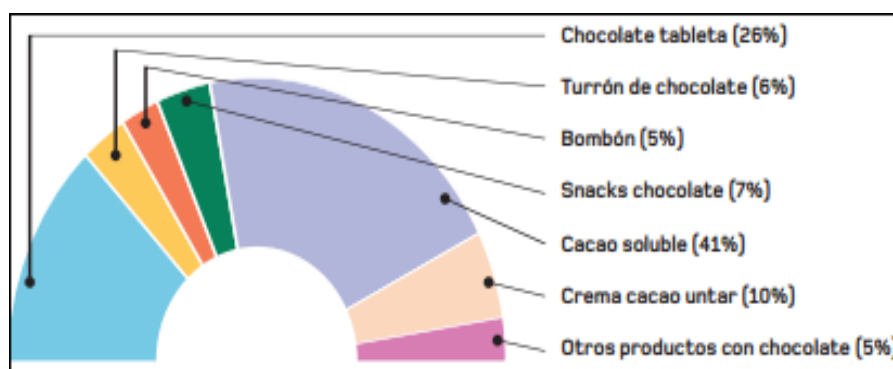
Gráfica 4: “Evolución del consumo” (Fuente MERCASA, 2014).

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En cuanto a la presencia en los hogares de chocolate en España, según estudios realizados por MERCASA, tienen mayor presencia en los hogares formados por una sola persona situados en ciudades de un tamaño mediano. Por tipología, las tabletas siguen siendo las más consumidas, aunque los formatos de impulso continúan creciendo a buen ritmo.

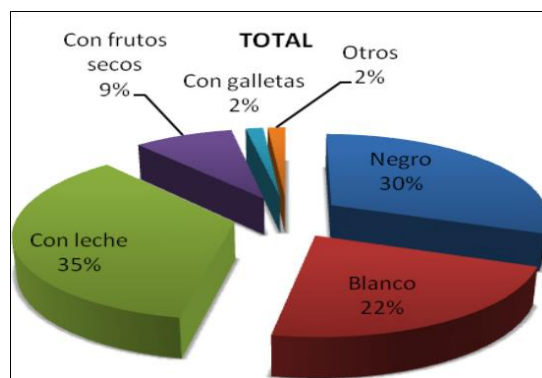
Los más pequeños de la casa son los principales consumidores de chocolate, de ahí que los hogares con niños de entre 6 y 15 años registren mayores consumos, mientras que los más bajos se den en aquellos hogares que cuentan entre sus miembros con menores de 6 años. Por lo que respecta a los adultos, en los hogares donde compra una persona con edad comprendida entre 35 y 49 años, el consumo de chocolates y derivados del cacao es más elevado, frente a la demanda más reducida que se asocia a los hogares donde la compra la realiza una persona que tiene menos de 35 años.

A continuación se puede observar en el gráfico siguiente el reparto en porcentajes de los diferentes formatos en los que se presenta el chocolate, según la demanda del consumidor en el año 2013.



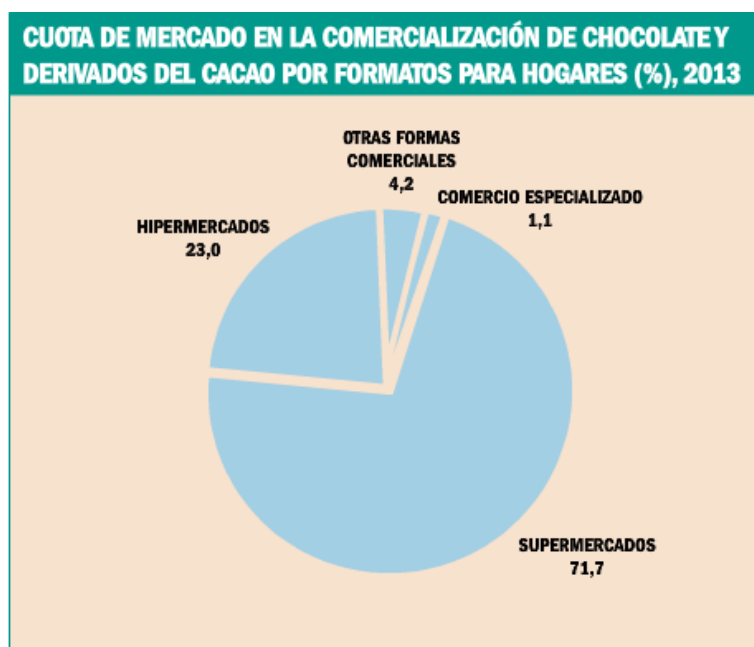
Gráfica 5: "Consumo por variedades" (Fuente: Universidad Complutensede Madrid, 2014).

También podemos observar en el siguiente gráfico la demanda del consumidor en el mismo año, en cuanto al tipo de chocolate en tableta.



Gráfica 6: "Consumo por tipos de tableta" (Fuente: Universidad Complutensede Madrid, 2014).

En cuanto al lugar de compra, los hogares recurrieron mayoritariamente para realizar sus adquisiciones de chocolates y derivados del cacao a supermercados (71.7 %). El hipermercado alcanza en estos productos una cuota de mercado de 23.0 %, mientras que los establecimientos especializados representan un 1.1 %. Las otras formas comerciales se concentran en un 4.2 %.



Gráfica 7: Cuota de mercado (Fuente MERCASA, 2014).

El mayor consumo de cacao y derivados del cacao por comunidades autónomas según MERCASA en 2013 se dio en el País Vasco, Cantabria y La Rioja. Por el contrario la demanda más reducida se estableció en la Comunidad de Madrid, Andalucía y Castilla la Mancha. Castilla y León, estaría en la mitad de la clasificación aproximadamente.

2. BASES DEL PROYECTO.

2.1 Finalidad del proyecto.

La finalidad del proyecto es ofrecer al consumidor productos de alta calidad, buscando métodos, modelos y procedimientos de producción y controles fiables y rentables, mejorando los costes de producción y el servicio al cliente. Con todo esto conseguiremos un mejor rendimiento de las operaciones de la empresa, además de amortizar la inversión de la construcción lo antes posible, cumpliendo siempre la legislación vigente.

Para ello debemos desarrollar un chocolate con un precio aceptable para todos los consumidores pero sin renunciar a la calidad de las materias primas, compradas a través de comercio justo.

También se intentará buscar el crecimiento a nivel económico de la localidad en la cual se proyectará la industria, Paredes de Nava (Palencia), no solo distribuyendo el producto en diversas comunidades autónomas nacionales sino que también se exporte a otros países emergentes y de auge industrial.

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

Los objetivos principales son los siguientes:

- Diseñar diversas líneas de producción de tabletas de chocolate: negro, con leche, blanco, con leche para intolerantes a la lactosa, chocolate para diabéticos (uso de edulcorantes tales como maltitol y stevia), y tabletas con frutos secos enteros.

- Diseñar instalaciones ajenas a la producción tales como: comedor para operarios, aseos, vestuarios, cuarto de limpieza, sala de reuniones, oficinas y laboratorio.

- Diseñar las instalaciones necesarias en las zonas exteriores de la industria: jardines, aparcamientos, muelles de carga y descarga, punto limpio, etc.

- Exigir a los operarios la máxima precaución y concentración para obtener la máxima calidad en el producto final.

- Ser en el sector del chocolate una industria puntera en cuanto a tecnología y productos.

- Obtener un rendimiento económico óptimo.

- Generar diversos puestos de trabajo entre las personas empadronadas en el municipio en el cual se situará la industria.

Conseguir un crecimiento a nivel económico (y demográfico) del municipio de Paredes de Nava.

- Ser lo más respetable posible con el medio ambiente.

2.2 Criterios de valor

En la toma de decisiones que se lleva a cabo en este proyecto se tendrán en cuenta los siguientes criterios de valor impuestos por el promotor:

- Máximo cuidado en todas y cada una de las etapas de producción, haciendo especial hincapié en la recepción y almacenamiento de materia prima.

- Garantizar la rentabilidad del proyecto optimizando todas las fases productivas.
- Disponer de distribuidores de materias primas auxiliares y rápido servicio técnico de maquinaria si fuera necesario en caso de avería.
- Cumplir con los requisitos necesarios para disponer de organismos públicos de apoyo para obtener subvenciones y otras ayudas.
- Implantar cursos de formación a trabajadores siempre que sea necesario.
- Introducir al mercado en el menor tiempo posible los productos elaborados, así como realizar estudios sobre otros nuevos productos para su implementación al mercado.

3. CONDICIONANTES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR.

Los condicionantes impuestos por el promotor, a tener en cuenta a la hora de la redacción del proyecto son:

- La Industria deberá situarse en término municipal de Paredes de Nava (Palencia), localidad de nacimiento y residencia del promotor, en las parcelas IN-4.12, IN-4.11, IN-4.10, IN-4.09, IN-4.08 e IN-4.07 del polígono industrial "Pedro Berruguete", de las cuales el promotor es propietario.

- Contratar a todo el personal no cualificado de la fábrica realizando una selección entre los jóvenes empadronados en dicho municipio. La mano de obra cualificada se intentará que sean personas de la zona.

- Disponer de la tecnología más puntera (siempre que sea posible) para la elaboración de tabletas de chocolate.

- Conseguir el máximo rendimiento económico respetando siempre los parámetros de calidad prefijados.

Rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados. Esta finalidad es uno de los objetivos más claros que toda actividad empresarial quiere para su negocio, por ello se elabora el estudio económico.

- Cumplir la Legislación vigente.

La legislación es muy importante para las personas que viven en comunidad, ya que, delimitan el libre albedrío (voluntad) de las personas que vivimos en una sociedad. La ley, es el control que tiene un Estado para poner límites a la conducta humana, para que no se cometan arbitrariedades o se dañe a terceras personas con nuestro actuar.

La seguridad industrial, se ocupa de dar lineamientos generales para el manejo de riesgos en la industria. Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de minería, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso, si no hubiese legislación al respecto, los industriales por tal de ahorrar recursos

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

económicos, quizás no aplicarían las medidas necesarias para no dañar a sus operarios, a quienes se debe (por ley) proveerlos de maquinaria y herramientas de trabajo adecuadas, para proteger sus vidas y evitar accidentes, pero además, se les debe dar capacitación para el manejo de esos elementos, para su propia seguridad.

El Anejo nº 3 “*Ficha urbanística y normativa*” y en el Documento VI “*Estudio de Seguridad y salud*” fija las bases sobre este apartado.

- Construir la industria en los plazos acordados respetando los planes de seguridad y salud.

La ingeniería de obras dispuesto en el Anejo nº 6 “*Ingeniería de Obras*” y sus métodos a desarrollar como el diagrama de Gantt, nos ayudan a cumplir este requisito, puesto que el retraso de alguna de las unidades de obra influye en el tiempo de construcción es importante establecer unas pautas y tiempos para las anticipaciones de los posibles litigios que puede dar lugar durante la obra.

La seguridad de los trabajadores es esencial tenerlo en cuenta en un proyecto, ya que tiene causas legales y por ello se redacta el Documento “*Estudio de Seguridad y*

Salud”, para evitar riesgos, así como evaluarlos y combatirlos en su origen, llevándolo a cabo en Director o Coordinador de Seguridad y Salud para su máximo cumplimiento.

- Obtener la máxima eficiencia energética, así como causar el menor impacto ambiental posible.

Estudio realizado en el Anejo nº 11 “*Estudio de eficiencia energética*”, en el que se incluye ahorro en cuanto a la iluminación, maquinaria o incluso la implantación de paneles solares para el ahorro de agua caliente sanitaria.

- Minimizar residuos y aprovechar los subproductos generados siempre que sea posible.

- Implantación de la industria con la posibilidad de poder aumentar la producción e introducir más líneas de elaboración en un futuro.

4. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

4.1 **Condiciones internas**

4.1.1 Servicios y equipamientos

Al tratarse de un polígono industrial, la parcela donde se ubicará la industria dispone de las acometidas de agua potable, saneamiento de aguas, energía eléctrica, red telefónica e internet.

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

- Abastecimiento de agua:

Las parcelas cuentan con una red de abastecimiento, dotándolas de una presión suficiente a cada uno de los puntos de consumo. El servicio municipal de aguas será el encargado de la gestión de los servicios municipales de agua potable, alcantarillado y de mantenimiento de la planta depuradora de aguas residuales del Ayuntamiento de Paredes de Nava, esto conlleva encargarse de las obras de ampliación y renovación de las redes municipales, de las obras necesarias para atender a nuevos usuarios del servicio y a la reparación de averías. Con independencia de a quién corresponda costear dichos servicios. También será competencia de este servicio la instalación y mantenimiento de las bocas de riego, acometidas e hidrantes contra incendios existentes.

- Saneamiento de aguas: Residuales y pluviales.

La red de aguas residuales separativa evacua directamente hacia el colector principal del polígono de de Paredes de Nava.

En cuanto a las aguas pluviales las parcelas constan de arqueta de registro, situada junto a las de saneamiento y abastecimiento y están colocadas con una separación de 100 metros. Las acometidas de saneamiento son de hormigón armado y los sumideros están colocados en el borde de la calzada cada 30 metros.

- Luz eléctrica:

La acometida de luz eléctrica llega a la parcela, por lo que solamente es necesario realizar el enganche, el cual puede ser a baja o alta tensión.

- Red telefónica e internet:

El emplazamiento cuenta con red de internet, llegando sobretodo el cableado de Movistar, al igual que línea tanto fija como móvil. Como en el caso del agua y la luz, la línea telefónica también es existente en la actual industria y es subterránea, por lo que el cableado se encontrará allí fácilmente.

4.1.2 Climatología

Para la elaboración del estudio climático de Paredes de Nava, obtuve los datos térmicos de los últimos 15 años en el observatorio más próximo al municipio, que en este caso fue el Observatorio de Carrión de los Condes (Palencia) tomando los datos de las series anuales de 1998 – 2012.

Los factores geográficos de la zona estudiada son:

- Latitud: 42° 9' 10" N
- Altitud: 784m.
- Longitud: 4° 41' 38" O
- Relieve: Se encuentra en plena tierra de Campos, formado por superficies llanas con algún monte no muy alto.

Según los diferentes índices calculados, se puede concluir que Paredes de Nava posee un clima mediterráneo frío fuertemente continentalizado.

A continuación observamos una tabla resumen de las temperaturas medias pertenecientes a los diferentes meses en el municipio de Paredes de Nava:

Tabla 5: "Temperaturas medias a lo largo del año".

°C	t _{media} (°C)	t _{media} máxima(°C)	t _{media} mínima(°C)
Septiembre	16.1	29.8	2.9
Octubre	11.4	25.2	-1.6
Noviembre	6.73	17.8	-4.2
Diciembre	3.5	14.0	-7.8
Enero	3.1	13.9	-6.9
Febrero	4.1	16.5	-6.1
Marzo	7.4	20.8	-5.1
Abril	9.2	23.8	-2.6
Mayos	13.1	28.7	-0.2
Junio	17.5	32.9	4.1
Julio	19.1	34.1	5.3
Agosto	19.3	34.0	5.6

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Según el estudio realizado podemos concluir que: los inviernos en el municipio son largos y muy fríos, con temperaturas próximas a las 0°C y en muchas ocasiones por debajo de 0°C, llegando en ocasiones incluso a los -10 °C. Las temperaturas medias mensuales en este período, no supera los 10 °C.

Por el contrario los veranos son relativamente cortos, estrictamente hablando el verano climatológico en el municipio comprenden los meses de Julio y Agosto, superándose en ambos una temperatura media de 20 °C.

Por norma general los períodos más calurosos corresponden al período comprendido entre la última quincena de Julio y la primera de Agosto (un mes aproximadamente), donde las temperaturas diurnas alcanzan con cierta facilidad los 35 °C. Sin embargo durante la noche se sufre una caída de las temperaturas debido a los vientos del norte, comúnmente conocidos como "vientos del Cierzo".

La aridez es un parámetro muy importante y predominante del terreno, siendo la humedad relativa media de 30 %.

La etapa primaveral es más bien corta y generalmente pasa inadvertida camuflada entre el invierno y el verano, es decir, los rigores del invierno enlazan en continuación con los calores del verano.

En cuanto a la pluviometría, los datos fueron obtenidos del observatorio más próximo al municipio, que en este caso fue el observatorio de Villanueva del Rebollar (Palencia) con datos de los últimos 30 años.

A continuación se puede observar la tabla resumen con las precipitaciones medias pertenecientes a los diferentes meses en el municipio de Paredes de Nava:

Tabla 6: "Precipitaciones medias a lo largo del año".

°C	P _{media} (mm)
Septiembre	345.6
Octubre	617.2
Noviembre	557.6
Diciembre	572.6
Enero	414.0
Febrero	283.1
Marzo	292.5
Abril	531.6
Mayos	529.7
Junio	212.6
Julio	200.1
Agosto	251.3

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Podemos observar que las precipitaciones, en general, son bastantes escasas e irregulares siendo oscilando entre los 400-500 L/año. Las lluvias se concentran en las estaciones de otoño y primavera siendo más escasas en las de verano e invierno. Sin embargo hay inviernos con abundantes lluvias. En verano, salvo tormentas, la escasez de las lluvias junto con el calor y la evaporación, favorecen la sequía.

En esta zona, la primera helada se suele dar a primeros de octubre y la última a finales de mayo.

Podemos concluir con que:

- Temperatura media anual de 10.8 °C, con marcadas oscilaciones en verano e invierno:
 - Invierno: --10°C
 - Verano: 40°C
- Período libre de heladas: 110-125 días al año.
- Número de días despejados: 98 días
- Insolación media: 2 300 - 2 500 horas de sol al año.
- Precipitaciones medias anuales: 416.7 mm.
- Media de días de lluvia: 70 - 90 días al año

4.1.3 Topografía

Paredes de Nava destaca por poseer uno de los términos municipales mas vastos de toda la provincia de Palencia. Se encuentra situado en la Submeseta Septentrional, en el centro de la Comunidad de castilla y León. Sus coordenadas son 4° 41' 38" O y 42° 9' 10" N.

Se trata de una depresión al igual que todo el territorio del centro castellano-leones, que se originó a causa de la deformación del basamento Paleozoico. Las arenas, las arcillas, las margas y las calizas son los materiales predominantes en la llanura paredeña. El rio Duero y sus afluentes han modelado tres niveles topográficos distintos correspondientes con los páramos, las campiñas y las vegas, un conjunto de formas y paisajes considerados como los mas característicos de castilla y León.

El paisaje de Paredes de Nava es el de la campiña de la comarca de Tierra de Campos. Se trata de una vasta llanura suavemente ondulada con una altitud entre los 700 y 900m, presentando valles anchos con desniveles suaves que configura un paisaje de horizontes amplios. La topografía es muy llana lo que va a permitir la existencia de un área endorreica como es la cuenca de la laguna de la Nava.

La orografía del terreno no plantea problemas en cuanto al movimiento de tierras ya que se trata de un polígono industrial ya construido y perfectamente parcelado, pavimentado y acondicionado para la implantación de diversas industrias.

Por lo tanto las operaciones con respecto al terreno se reducirán a las necesarias para la cimentación superficial de la nave, y el nivelado y ejecución de las diversas soleras.

4.1.4 Edafología

En la campiña paredaña, la superficie poco inclinada y los materiales blandos, ha facilitado el desarrollo de suelos evolucionados y maduros. Sin embargo, la ocupación histórica por parte del hombre, con la agricultura y el pastoreo (ovino) ha transformado radicalmente estos suelos.

En la actualidad abundan los regosoles y xerorendzinas sobre materiales margosos, suelos pardos calizos y litosuelos sobre calizas, y regosuelos.

En las campiñas castellano-leonesas encontramos los suelos más profundos y fértiles, lo que ha determinado su conversión en tierras agrícolas muy productivas, este es el caso de Paredes de nava, donde su economía está basada en una agricultura cerealista de secano.

4.2 Condicionantes externos

4.2.1 Condicionantes legales

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

➤ Normativa urbanística:

La localidad de Paredes de Nava, dentro de la provincia de Palencia, se rige por las normas subsidiarias de ordenación del propio municipio.

El suelo utilizado para implantar la industria está catalogado para uso industrial.

➤ Normativa relativa a las Industrias en la Comunidad de Castilla y León.

- REAL 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

-LEY 16/2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control integrados en la contaminación.

+ Se dicta conformidad con el art. 7.2, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles: Real Decreto 117/2003, de 31 de enero.

+Modificado:

- los arts. 3, 14, 23, 27, disposición transitoria 2, anejo 1 y SE AÑADE el anejo 5, por Ley 27/2006, de 18 de julio.
- el art. 22, por Ley 1/2005, de 9 de marzo.

- el art. 22, por Real Decreto-ley 5/2004, de 27 de agosto.

+Se desarrolla: Real Decreto 509/2007, de 20 de abril.

+Modificado:

- determinados preceptos, por Ley 5/2013, de 11 de junio.
- los arts. 11.2, 12.1 y 29.1, por Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio.
- el anexo 1, por Ley 40/2010, de 29 de diciembre.
- el segundo párrafo de la disposición transitoria 1, por Ley 42/2007, de 13 de diciembre .
- el art. 22.2 y SE SUPRIME el 25.3, por Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

+ Se dicta conformidad aprobando el reglamento de emisiones industriales: Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre

-LEY 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León.

+ Modificado:

- determinados preceptos y SE DEJA SIN EFECTO el anexo VI , por Ley 10/2014, de 22 de diciembre.
- los arts. 7, 28 y 29, por Ley 7/2014, de 12 de septiembre.
- la disposición transitoria 3, por Ley 9/2012, de 21 de diciembre.
- los arts. 28.1 y 29, por Ley 4/2012, de 16 de julio.
- el art. 30, disposición transitoria 1 y el anexo 1.1, por Ley 1/2012, de 28 de febrero.
- la disposición transitoria 1, por Ley 19/2010, de 22 de diciembre.
- los arts. 4, 18, 53.2 y anexo VI, por Decreto-ley 3/2009, de 23 de diciembre.

➤ Seguridad e Higiene en el trabajo.

-LEY 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10.11.1995)

+Modificada por la ley 39/1999, de 5 de Noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras {Art. 26 de la ley PRL]

+Modificada por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de Agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de infracciones y Sanciones en el Orden Social (BOE 8.8.2000) [Art. 42.2, 42.4, 42.5 y 45 a 52]

- Modificado por la Ley 54/2003, de 12 de Diciembre.

+Modificada por la ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos [Arts. 9, 14, 16, 23, 24, 31, 32 bis, 39, 43, D. Adicional 14 y 15]

+ Modificada la disposición adicional 5, por Ley 30/2005, de 29 de diciembre

+ Modificado el art. 3 y se añade la disposición adicional 9 bis, por Ley 31/2006, de 18 de octubre.

+ Modificado los arts. 5 y 26, por Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo

+Modificado los arts. 16, 30, 31 y 39 y se añade la disposición adicional 16, por Ley 25/2009.

+ Modificado:

- el art. 32, por Ley 35/2014, de 26 de diciembre.
- el art. 30.5 y SE AÑADE la disposición adicional 17, por Ley 14/2013, de 27 de septiembre.
- el art. 32, por Ley 32/2010, de 5 de agosto.

+ Se declara su desestimación, en relación con la disposición adicional 17, en la redacción dada por el art. 39.2 de la Ley 14/2013, de 27 de septiembre , por Sentencia 198/2015, de 24 de septiembre

➤ Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.

-REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE)

+Modificado:

- la parte II del Reglamento, por Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero.
- determinados preceptos, por Real Decreto 238/2013, de 5 de abril.

- el capítulo VIII, arts. 17, 19, 20 a 26, 28, 34 a 42 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 1, 2 y los apéndices 4 y 5, por Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo.
- la parte II del anexo, por Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre.

-CTE-DB-HS Para redes de saneamiento, fontanería y extracción.

➤ Electricidad.

-REBT-2008 y sus ITC: REAL DECRETO 842/2002, de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

+ Modificado:

- con efectos de 30 de junio de 2015, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y AÑADE la BT-52, por Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre.
- el art. 22, la ITC BT03, SE SUSTITUYE lo indicado y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.

➤ Protección contra incendios.

-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..

+ Sustituida la parte II del Código, por Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre (Ref. BOE-A-2013-9511).

+ Derogado 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).

+ Declarada 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).

+ Modificado:

- 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).

-REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

+ 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.

+ Modificado los arts. 4.2 y 5, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo

➤ Abastecimiento de agua.

-REAL DECRETO 140/2003, de 7 de Febrero (BOE nº45 del 21-2-03), por el que se establecen los Criterios Sanitarios de la Calidad del agua de Consumo Humano.

+ Se dicta conformidad con la disposición final 7, sobre su aplicación en las unidades del Ministerio de Defensa: Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre.

+ Modificado el art. 10, por Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre.

+ Actualizado el anexo II, por Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero.

+ Añadida la disposición adicional 7, por Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio.

+ Sustituido el anexo II, por Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio.

+ Se dicta conformidad, sobre métodos alternativos para el análisis microbiológico: Orden SCO/778/2009, de 17 de marzo.

+ Sustituido el anexo II, por Orden SCO/3719/2005, de 21 de noviembre.

➤ Construcción.

--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..

+ Sustituida la parte II del Código, por Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre (Ref. BOE-A-2013-9511).

+ Derogado 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).

+ Declarada 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).

+ Modificado:

- 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).

-REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección contra el Ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

-NORMA EHE-08: Instrucción para proyecto y ejecución de obras en hormigón.

-REAL DECRETO 1247/2008, de 18 julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), Ministerio de la Presidencia.

+ Declarado la nulidad de los párrafos 7 y 8 del art. 81 y el anejo 19 de la instrucción, por Sentencia del TS de 27 de septiembre de 2012

-REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

➤ Medio Ambiente.

- REAL 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

-ORDEN FYM/162/2012, de 9 de marzo, por la que publica la relación de residuos susceptibles de valorización y se establecen los métodos y criterios para la estimación indirecta del peso y composición de residuos por el impuesto sobre la eliminación de residuos de Castilla y León.

-LEY 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León.

+ Modificado:

- determinados preceptos y SE DEJA SIN EFECTO el anexo VI , por Ley 10/2014, de 22 de diciembre.

- los arts. 7, 28 y 29, por Ley 7/2014, de 12 de septiembre.
- la disposición transitoria 3, por Ley 9/2012, de 21 de diciembre.
- los arts. 28.1 y 29, por Ley 4/2012, de 16 de julio.
- el art. 30, disposición transitoria 1 y el anexo 1.1, por Ley 1/2012, de 28 de febrero.
- la disposición transitoria 1, por Ley 19/2010, de 22 de diciembre.
- los arts. 4, 18, 53.2 y anexo VI, por Decreto-ley 3/2009, de 23 de diciembre.

-REAL DECRETO 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el real decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas (BOE 20-09-2012).

➤ Etiquetado, presentación y publicidad de productos alimenticios.

REAL DECRETO 1808/1991 de 13 de diciembre. por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio

- REAL DECRETO 1334/1999, de 31 de Julio. Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

- REAL DECRETO 238/2000 de 18 de Febrero por el que se modifica la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios aprobada por el RD 1334/1999 de 31 de Julio. Modificado el artículo 8.

- REAL DECRETO 1324/2002 por el que se modifica la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios aprobada por el RD 1334/1999 de 31 de Julio. Modificado el anexo I.

-REGLAMENTO (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

+ Modificado

- el art. 58, por Reglamento 652/2014, de 15 de mayo.
- el art. 28, por Reglamento 202/2008, de 4 de marzo.
- el art. 28.4, por Reglamento 575/2006, de 7 de abril.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.

- REAL DECRETO 890/2011, de 24 Junio, por el que se modifica la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios aprobada por el RD 1334/1999, de 31 de Julio. Sustituido el anexo III.

-REGLAMENTO (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de Octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.

+ Modificado los arts. 2 y 18, por Reglamento 2015/2283, de 25 de noviembre.

+ Se dicta conformidad sobre información relativa a los alimentos sin envasar o envasados en el lugar de venta: Real Decreto 126/2015, de 27 de febrero.

+ Modificado:

- los anexos II y III , por Reglamento 78/2014, de 22 de noviembre.
- el art. 2.2, por Reglamento 1363/2013, de 12 de diciembre.
- el art. 36.3, por Reglamento 1155/2013, de 21 de agosto.

➤ Legislación alimentaria

Disposiciones Comunitarias de directa aplicación

-REGLAMENTO 852/2004, de 29 de mayo de 2003, del Parlamento Europeo y del consejo relativo a la higiene de los productos alimenticios.

-REGLAMENTO (CE) 2073/2005, de 15 de Noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

-REGLAMENTO (CE) No 1924/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 20 de diciembre de 2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos

+ Corrección de errores en DOUE L 160, de 12 de junio de 2013.

+ Desarrollado el art. 10, por Decisión 2013/63, de 24 de enero

+ Modificado:

- el anexo, por Reglamento 1047/2012, de 8 de noviembre.
- el art. 7, por Reglamento 1169/2011, de 25 de octubre.

- el anexo, por Reglamento 116/2010, de 9 de febrero.

-REGLAMENTO (CE) No 1333/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2008 sobre aditivos alimentarios.

+ Modificado:

- el anexo II, por Reglamento 2016/324, de 7 de marzo.
- el anexo II, por Reglamento 2016/263, de 25 de febrero.
- el anexo II, por Reglamento 2016/56, de 19 de enero.
- el anexo II.E, por Reglamento 2015/1832, de 12 de octubre.
- el anexo II, por Reglamento 2015/1739, de 28 de septiembre.
- el anexo II, por Reglamento 2015/1378, de 11 de agosto.
- el anexo III, por Reglamento 2015/1362, de 6 de agosto.
- el anexo II, por Reglamento 2015/649, de 24 de abril.
- los anexos II y III, por Reglamento 2015/647, de 24 de abril.
- el anexo III, por Reglamento 2015/639, de 23 de abril.
- el anexo II.E, por Reglamento 2015/538, de 31 de marzo.
- el anexo II.E, por Reglamento 2015/537, de 31 de marzo
- el anexo II.E, por Reglamento 1093/2014, de 16 de octubre.
- el anexo II.E, por Reglamento 1092/2014.
- el anexo II, por Reglamento 1084/2014, de 15 de octubre.

+ Corrección de errores en DOUE L 295, de 11 de octubre de 2014.

+ Modificado:

- el anexo II, por Reglamento 969/2014, de 12 de septiembre.
- el anexo II, por Reglamento 957/2014, de 10 de septiembre.
- el anexo II, por Reglamento 923/2014, de 25 de agosto.
- el anexo II, por Reglamento 685/2014, de 20 de junio.

- el anexo II, por Reglamento 601/2014, de 4 de junio.
- el anexo II, por Reglamento 506/2014, de 15 de mayo.
- Anexo II, por Reglamento 505/2014, de 15 de mayo.
- el anexo II, por Reglamento 497/2014, de 14 de mayo.
- el anexo II, por Reglamento 298/2014, de 21 de marzo.
- el anexo II, por Reglamento 264/2014, de 14 de marzo.
- el anexo II, por Reglamento 59/2014, de 23 de enero.
- los anexos II y III, por Reglamento 1274/2013, de 6 de diciembre.
- el anexo II, por Reglamento 1069/2013, de 30 de octubre.
- el anexo II, por Reglamento 1068/2013, de 30 de octubre.
- el anexo II, por Reglamento 913/2013, de 23 de septiembre.
- el anexo III, por Reglamento 818/2013, de 28 de agosto.
- los anexos II y III, por Reglamento 817/2013, de 28 de agosto
- el anexo II, por Reglamento 816/2013, de 28 de agosto.
- el anexo II, por Reglamento 739/2013, de 30 de julio.
- el anexo II, por Reglamento 738/2013, de 30 de julio.
- el anexo II, por Reglamento 723/2013, de 26 de julio.
- los anexos I, II y III , por Reglamento 510/2013, de 3 de junio.
- el anexo II, por Reglamento 509/2013, de 3 de junio.).
- el anexo II, por Reglamento 438/2013, de 13 de mayo.
- el anexo III, por Reglamento 256/2013, de 20 de marzo.
- el anexo III, por Reglamento 244/2013, de 19 de marzo.
- los anexos II y III, por Reglamento 25/2013, de 16 de enero.
- el anexo II, por Reglamento 1166/2012, de 7 de diciembre.
- el anexo II, por Reglamento 1149/2012, de 4 de diciembre.

- el anexo II, por Reglamento 1148/2012, de 4 de diciembre.
- el anexo II, por Reglamento 1147/2012, de 4 de diciembre.
- el anexo II, por Reglamento 1057/2012, de 12 de noviembre.
- el anexo II, por Reglamento 1049/2012, de 8 de noviembre.
- el anexo II, por Reglamento 675/2012, de 23 de julio.
- el anexo II, por Reglamento 583/2012, de 2 de julio.
- el anexo II, por Reglamento 570/2012, de 28 de junio.
- la parte E del anexo II, por Reglamento 472/2012, de 4 de junio.
- la parte E del anexo II, por Reglamento 471/2012, de 4 de junio.
- la parte E del anexo II, por Reglamento 470/2012, de 4 de junio.
- el anexo II, por Reglamento 380/2012, de 3 de mayo.
- el anexo II, por Reglamento 232/2012, de 16 de marzo.
- el anexo II, por Reglamento 1131/2011, de 11 de noviembre.

-REGLAMENTO (EU) No 165/2010 DE LA COMISIÓN de 26 de febrero de 2010 que modifica, en lo que respecta a las aflatoxinas, el Reglamento (CE) no 1881/2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.

-CODEX STAN 87-1981, Norma para el chocolate y los productos de chocolate.

--REGLAMENTO 1169/2011, de 25 Octubre 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.

-REGLAMENTO 836/2011, 19 Agosto 2011, por el que se modifica el R 333/2007 por el que se establecen los métodos de muestreo y análisis para el control de los niveles de plomo, cadmio, mercurio, estaño inorgánico, 3-MCPD y benzo(a)pireno en los productos alimenticios.

-REGLAMENTO (UE) No 1047/2012 DE LA COMISIÓN de 8 de noviembre de 2012 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 1924/2006 en lo relativo a la lista de declaraciones nutricionales

-REGLAMENTO DELEGADO (UE) No 1155/2013 DE LA COMISIÓN de 21 de agosto de 2013 por el que se modifica el Reglamento (UE) no 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, en lo

referente a la información sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

-DIRECTIVA 2000/36/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de junio de 2000 relativa a los productos de cacao y de chocolate destinados a la alimentación humana

-REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) No 828/2014 DE LA COMISIÓN de 30 de julio de 2014 relativo a los requisitos para la transmisión de información a los consumidores sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

Disposiciones Nacionales

-REAL DECRETO 1787/1982, de 14 mayo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria para la elaboración y venta de turrónes y mazapanes.

+ Derogado:

- los apartados 3, 4, 5, 8.2, 9 y lo indicado del apartado 7, por Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo.
- apartado 6.5 del anexo, por Real Decreto 135/2010, de 12 de febrero.

+ Modificado los apartados 6.4.4, 6.4.5 y 6.5, y se añade el 6.6, por Real Decreto 1167/1990, de 21 de septiembre

-REAL DECRETO 1477/1990 de 2 de Noviembre. Reglamentación técnico sanitaria de aromas.

-REAL DECRETO 823/1990, de 22 de Junio, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de productos derivados de cacao, derivados de chocolate y sucedáneos de chocolate. (B.O.E. 28.06.1990)

+ Derogado con la excepción indicada , por Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo.

+ Modificado el art. 2.7, por Real Decreto 1055/2003, de 1 de agosto.

+Derogado el art. 3. 3.2 y 3.4, por Real Decreto 145/1997, de 31 de enero.

-REAL DECRETO 2002/1995 de 7 de Diciembre por el que se aprueba la lista positiva de aditivos edulcorantes autorizados para su uso en la elaboración de productos alimenticios así como sus condiciones de utilización.

+ Modificado el anexo, por Orden SPI/2957/2010, de 16 de noviembre.

-REAL DECRETO 2001/1995 de 7 de Diciembre por el que se aprueba la lista positiva de aditivos colorantes autorizados para uso en la elaboración de productos alimenticios así como sus condiciones de utilización.

+ Modificado el anexo IV, por Real Decreto 485/2001, de 4 de mayo.

-REAL DECRETO 485/2001, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 2001/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos colorantes autorizados para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización.

-REAL DECRETO 1055/2003, de 1 de agosto de 2003, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre los productos de cacao y chocolate destinados a la alimentación humana. (BOE. 05.08.2003) f

+ Directiva objeto de transposición: Directiva 2000/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de junio de 2000, relativa a los productos de cacao y de chocolate destinados a la alimentación humana

REAL DECRETO 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos

+ Derogado la disposición adicional 3, por Real Decreto 776/2011, de 3 de junio

-REAL DECRETO 135/2010, de 12 de febrero, por el que se derogan disposiciones relativas a los criterios microbiológicos de los productos alimenticios.

-REAL DECRETO 496/2010, de 30 de abril, por el que se aprueba la norma de calidad para los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería (BOE de 14 de mayo)

-REAL DECRETO 191/2011, de 18 de febrero sobre el registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.

-LEY 17/2011 sobre seguridad alimentaria y nutrición.

- REAL DECRETO 176/2013, 8 de marzo, por el que se deroga total o parcialmente determinados reglamentos técnico-sanitarios y normas de calidad de referencia a productos alimentarios.

➤ Limpieza y desinfección.

-REAL DECRETO 3349/1983 de 30 de noviembre. por el que se aprueba la Reglamentación-Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.

-REAL DECRETO 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios

+ Modificado los arts. 3.2 y 5.2, por Real Decreto 1338/2011, de 3 de octubre

-REGLAMENTO 852/2004, de 29 de mayo de 2003, del Parlamento Europeo y del consejo relativo a la higiene de los productos alimenticios.

4.2.2 Condicionantes sociales.

Es importante tener en cuenta que la construcción de una industria de grandes dimensiones en zona rural, puede afectar a las relaciones sociales iniciales del entorno.

Parte de los habitantes del municipio de Paredes de Nava quizás no estén de acuerdo con la construcción de una planta de elaboración de chocolate en su municipio, por razones de estética, contaminación y otras.

Para evitar problemas venideros, será obligatoria la publicación anticipada de la futura actuación sobre dicho suelos, es decir, publicaremos por mediación del ayuntamiento de la localidad, en qué consiste el proyecto, creación de nuevos puestos de trabajos, obras a realizar, etc. A medida que se vaya avanzando periódicamente en la obra se irá notificando de la misma manera a los habitantes del municipio..

La industria que nos ocupa no se trata de una industria especialmente contaminante, ya que ni emite olores desagradables, ni ruidos molestos, y además, cumplirá con toda la normativa vigente en todos los ámbitos.

MEMORIA

Anejo 2. Estudio de Alternativas

INDICE ANEJO 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Introducción.	1
2. Metodología empleada.	1
3. Identificación de alternativas.	2
4. Evaluación de alternativas.	2
4.1 Producto a elaborar.	2
4.2 Plan productivo.	5
4.2.1 Tamaño de industria según producción.	5
4.2.2 Empleo de grasas diferentes a la manteca de cacao	8
4.3 Ingeniería.	10
4.3.1 Estructura.	10
4.3.2 Cubierta.	12
4.4 Tecnología.	14
4.4.1 Mezcladora.	14
4.4.2 Depósitos de chocolate líquido.	16
4.4.3 Atemperado.	18
4.4.4 Moldeo.	20
4.5 Diseño de la planta.	21
4.6 Dimensionado.	23
5. Conclusiones.	24

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es analizar las posibles alternativas referentes a la industria, para poder elegir la más óptima y la que mejor se adecue a los objetivos del proyecto, tanto por los criterios de valor como los condicionantes de éste.

Y es que, los objetivos básicos de una evaluación son:

- Pretender obtener una información relevante que otorgue las bases para una valoración sobre el proyecto
- Facilitar la toma de decisiones desde o a partir de criterios lógicos o racionales
- Orientar hacia la optimización o mejora del proyecto a evaluar, en la línea de los procesos de mejora continua.

Para el estudio de este anejo, se tuvo en cuenta numerosos aspectos a la hora de diseñar el proyecto, como las dimensiones de la industria y el recorrido de proceso de elaboración. A partir de ello se desarrolla 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 nº 5 “Ingeniería del proceso”

Otros aspectos a tener en cuenta son el diseño y los materiales a utilizar en la construcción que permiten el menor mantenimiento que pueda ocasionar, importante en este tipo de industria como es la referente a la elaboración del chocolate, detallado en el Anejo nº 6 “Ingeniería de las Obras”.

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 a 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; éste 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.

Se presentan diversas alternativas para cada cuestión, que determinan como ha de ser la industria. Entre todas las alternativas valoradas, se escoge la que satisfaga de manera más eficaz, tanto en rentabilidad como en beneficios, las necesidades que se plantean para el proceso de dicho proyecto. Las alternativas planteadas son:

- Productos
- Plan productivo
- Ingeniería.
- Tecnología
- Diseño de la planta
- Dimensionado

4. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

4.1 Producto a elaborar

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes al tipo de producto a elaborar se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Snacks, obleas y galletas de chocolate.
- Alternativa 2: Bombones con rellenos.
- Alternativa 3: Tabletas de chocolate.

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Diversificación de la producción, en función de la gama de productos que se quieran ofrecer al mercado, cuando mayor sea esta, menor será el riesgo de pérdida de las ventas pues facilita la comercialización. En caso de no dar salida a un producto, se salva parte del mercado. Valor de criterio: 0.60.
- Tendencia actual del mercado del chocolate, dependerá de los gustos del consumidor, tendencia de ventas de chocolates y su demanda así como de la

disponibilidad de materias primas y de la existencia de otros chocolates con prestigio en la zona. Valor de criterio 0.80.

- Necesidad de distintas instalaciones y su mantenimiento. Si se elaboran distintos tipos de productos influirá en la planificación del proceso productivo y en la necesidad de las distintas instalaciones especiales para cada caso Valor de criterio 0.70.
- Necesidad de mano de obra: Al tener una mayor gama de productos, se necesitará más mano de obra, especialmente en procesos de elaboración de galletas. Valor de criterio 0.50.
- Complejidad del proceso. Cuanto mas elaborado sea el producto mayor complejidad se tendrá en planta a la hora de elaborar el producto lo que puede conllevar a la generación de mayor número de problemas. Valor de criterio 0.60.

- Valoración de los criterios.

- Alternativa 1: Snacks, obleas y galletas de chocolate.
 - Diversificación de la producción, en función de la gama de productos que se quieran ofrecer al mercado, cuando mayor sea esta, menor será el riesgo de pérdida de las ventas pues facilita la comercialización. En caso de no dar salida a un producto, se salva parte del mercado. Valor de criterio: 0.60.
 - Tendencia actual del mercado del chocolate, dependerá de los gustos del consumidor, tendencia de ventas de chocolates y su demanda así como de la disponibilidad de materias primas y de la existencia de otros chocolates con prestigio en la zona. Valor de criterio 0.60.
 - Necesidad de distintas instalaciones y su mantenimiento. Si se elaboran distintos tipos de productos influirá en la planificación del proceso productivo y en la necesidad de las distintas instalaciones especiales para cada caso Valor de criterio 0.60.
 - Necesidad de mano de obra: Al tener una mayor gama de productos, se necesitará más mano de obra, especialmente en procesos de elaboración de galletas. Valor de criterio 0.30.
 - Complejidad del proceso. Cuanto mas elaborado sea el producto mayor complejidad se tendrá en planta a la hora de elaborar el producto lo que puede conllevar a la generación de mayor número de problemas. Valor de criterio 0.40.

- Alternativa 2: Bombones con rellenos.
 - Diversificación de la producción, en función de la gama de productos que se quieran ofrecer al mercado, cuando mayor sea esta, menor será el riesgo de pérdida de las ventas pues facilita la comercialización. En caso de no dar salida a un producto, se salva parte del mercado. Valor de criterio: 0.60.
 - Tendencia actual del mercado del chocolate, dependerá de los gustos del consumidor, tendencia de ventas de chocolates y su demanda así como de la disponibilidad de materias primas y de la existencia de otros chocolates con prestigio en la zona. Valor de criterio 0.60.
 - Necesidad de distintas instalaciones y su mantenimiento. Si se elaboran distintos tipos de productos influirá en la planificación del proceso productivo y en la necesidad de las distintas instalaciones especiales para cada caso Valor de criterio 0.40.
 - Necesidad de mano de obra: Al tener una mayor gama de productos, se necesitará más mano de obra, especialmente en procesos de elaboración de galletas. Valor de criterio 0.40.
 - Complejidad del proceso. Cuanto mas elaborado sea el producto mayor complejidad se tendrá en planta a la hora de elaborar el producto lo que puede conllevar a la generación de mayor número de problemas. Valor de criterio 0.50.

- Alternativa 3: Tabletas de chocolate
 - Diversificación de la producción, en función de la gama de productos que se quieran ofrecer al mercado, cuando mayor sea esta, menor será el riesgo de pérdida de las ventas pues facilita la comercialización. En caso de no dar salida a un producto, se salva parte del mercado. Valor de criterio: 0.60.
 - Tendencia actual del mercado del chocolate, dependerá de los gustos del consumidor, tendencia de ventas de chocolates y su demanda así como de la disponibilidad de materias primas y de la existencia de otros chocolates con prestigio en la zona. Valor de criterio 0.70.
 - Necesidad de distintas instalaciones y su mantenimiento. Si se elaboran distintos tipos de productos influirá en la planificación del proceso productivo y en la necesidad de las distintas instalaciones especiales para cada caso Valor de criterio 0.70.
 - Necesidad de mano de obra: Al tener una mayor gama de productos, se necesitará más mano de obra, especialmente en procesos de elaboración de galletas. Valor de criterio 0.40.

- Complejidad del proceso. Cuanto mas elaborado sea el producto mayor complejidad se tendrá en planta a la hora de elaborar el producto lo que puede conllevar a la generación de mayor número de problemas. Valor de criterio 0.60.

- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 1. “Valoración de alternativas. Tipo de Producto a elaborar”.

Criterios	Valor del criterio	Tipo de producto a elaborar					
		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
1	0.60	0.60	0.36	0.60	0.36	0.60	0.36
2	0.80	0.60	0.48	0.60	0.36	0.70	0.48
3	0.70	0.60	0.42	0.40	0.28	0.70	0.49
4	0.50	0.30	0.15	0.40	0.20	0.40	0.2
5	0.60	0.40	0.24	0.50	0.30	0.60	0.36
	TOTAL		1.65		1.50		1.89

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A – 3, que supone producir tabletas de chocolate.

Las tabletas de chocolate son actualmente el producto con mayor auge entre los consumidores de chocolate, debido a la gran posibilidad de recetas y productos diferentes (reellenos, sin azúcares añadidos...)

4.2 Plan productivo

4.2.1 Tamaño de industria según producción.

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes al tamaño de la industria según su producción se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Producciones pequeñas. La industria producirá menos de 7 000 kg diarios de chocolate.
- Alternativa 2: Producciones medianas. La industria producirá 7 000 – 10 000 kg de chocolate diarios.
- Alternativa 3: Producciones grandes. La industria producirá más de 10 000 kg diarios de chocolate.

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

Inversión inicial. La inversión inicial es esencial para plantear la industria que se quiera construir, pues

- Inversión inicial. La inversión inicial es esencial para plantear la industria que se quiera construir, pues de la inversión depende el tamaño de ésta. Valor de criterio: 0.90
- Salida al mercado del producto. S refiere a la salida del producto elaborado al mercado. Cuanto más pequeña es la industria quizás más fácil de colocar en el mercado. Valor de criterio 0.80.
- Mano de obra. Valor de criterio 0.70.
- Ventas del producto. Cuanto más grande sea la industria más se produce y por lo tanto mas se vende. Valor de criterio 0.70.

- Valoración de los criterios.

- Alternativa 1: Producciones pequeñas. La industria producirá menos de 7 000 kg diarios de chocolate.
 - Inversión inicial. La inversión inicial es esencial para plantear la industria que se quiera construir, pues de la inversión depende el tamaño de ésta. Valor de criterio: 0.90.
 - Salida al mercado del producto. S refiere a la salida del producto elaborado al mercado. Cuanto más pequeña es la industria quizás más fácil de colocar en el mercado. Valor de criterio 0.80.
 - Mano de obra. Valor de criterio 0.50.
 - Ventas del producto. Cuanto más grande sea la industria mas se produce y por lo tanto mas se vende. Valor de criterio 0.20.
- Alternativa 2: Producciones medianas. La industria producirá 7 000 – 10 000 kg de chocolate diarios.
 - Inversión inicial. La inversión inicial es esencial para plantear la industria que se quiera construir, pues de la inversión depende el tamaño de ésta. Valor de criterio: 0.80.
 - Salida al mercado del producto. S refiere a la salida del producto elaborado al mercado. Cuanto más pequeña es la industria quizás más fácil de colocar en el mercado. Valor de criterio 0.70.

- Mano de obra. Valor de criterio 0.40.
- Ventas del producto. Cuanto más grande sea la industria mas se produce y por lo tanto mas se vende. Valor de criterio 0.60.
- Alternativa 3 Producciones grandes. La industria producirá mas de 10 000 kg diarios de chocolate.
 - Inversión inicial. La inversión inicial es esencial para plantear la industria que se quiera construir, pues de la inversión depende el tamaño de ésta. Valor de criterio: 0.60.
 - Salida al mercado del producto. S refiere a la salida del producto elaborado al mercado. Cuanto más pequeña es la industria quizás más fácil de colocar en el mercado. Valor de criterio 0.50.
 - Mano de obra. Valor de criterio 0.30.
 - Ventas del producto. Cuanto más grande sea la industria mas se produce y por lo tanto mas se vende. Valor de criterio 0.70.
- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 2. “Valoración de alternativas. Tamaño de la industria según producción”

Criterios	Valor del criterio	Tamaño de la industria según producción					
		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
1	0.90	0.90	0.81	0.80	0.72	0.60	0.54
2	0.80	0.80	0.64	0.70	0.56	0.50	0.40
3	0.70	0.50	0.35	0.40	0.28	0.30	0.21
4	0.70	0.20	0.14	0.60	0.42	0.70	0.49
TOTAL		1.94		1.98		1.64	

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A – 2, que supone la construcción de una industria con producciones medias.

Una industria que produzca una producciones de 7 000- 10 000 kg de chocolate diarios presenta las siguientes ventajas: conlleva una inversión inicial mediana que queda solventada con la producción y las ventas del producto elaborado. Como desventajas presenta una mayor mano de obra para la elaboración de producto que se puede convertir en ventaja si la industria es subvencionada por incorporación de trabajadores a su planta, siendo este gasto inferior.

4.2.2 Empleo de grasas diferentes a la manteca de cacao.

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes al tipo de producto a elaborar se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Empleo de grasas vegetales distintas a la manteca.
- Alternativa 2: Adición única de manteca.

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Capacidad de unión de los diferentes ingredientes que componen la mezcla de las recetas, para su correcta dosificación y estabilización final. Valor de criterio: 0.60.
- Cantidad máxima permitida empleada en la fórmula de la receta. Valor de criterio 0.70.
- Necesidad de diversos almacenes para la almacenación de las materias primas. Cuanto mas diferentes materia primas presente la industria mas zonas delimitadas tendremos en los almacenes. Valor de criterio 0.70.
- Precio de la materia prima. El precio de la manteca de cacao mas elevado. Valor de criterio 0.50.
- Complejidad de la etapa de adición de materias primas para el operario. Cuanto mayor número de materias primas lleve y en cantidades diferentes mas complejo es para el operario. Valor de criterio 0.60.

- Valoración de los criterios.

- Alternativa 1: Empleo de grasas vegetales distintas a la manteca.
 - Capacidad de unión de los diferentes ingredientes que componen la mezcla de las recetas, para su correcta dosificación y estabilización final. Valor de criterio: 0.40.
 - Cantidad máxima permitida empleada en la fórmula de la receta. Valor de criterio 0.50.
 - Necesidad de diversos almacenes para la almacenación de las materias primas. Cuantas más diferentes materias primas presente la industria mas zonas delimitadas tendremos en los almacenes. Valor de criterio 0.50.

- Precio de la materia prima. El precio de la manteca de cacao mas elevado. Valor de criterio 0.50.
 - Complejidad de la etapa de adición de materias primas para el operario. Cuanto mayor número de materias primas lleve y en cantidades diferentes mas complejo es para el operario. Valor de criterio 0.40.
- Alternativa 2: Adición única de manteca.
- Capacidad de unión de los diferentes ingredientes que componen la mezcla de las recetas, para su correcta dosificación y estabilización final. Valor de criterio: 0.60.
 - Cantidad máxima permitida empleada en la fórmula de la receta. Valor de criterio 0.60.
 - Necesidad de diversos almacenes para la almacenación de las materias primas. Cuantas más diferentes materias primas presente la industria mas zonas delimitadas tendremos en los almacenes. Valor de criterio 0.70.
 - Precio de la materia prima. El precio de la manteca de cacao mas elevado. Valor de criterio 0.30.
 - Complejidad de la etapa de adición de materias primas para el operario. Cuanto mayor número de materias primas lleve y en cantidades diferentes mas complejo es para el operario. Valor de criterio 0.60.
- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 3. “Valoración de alternativas. Empleo de grasas diferentes a la manteca de cacao”.

Criterios	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
1	0.6	0.40	0.24	0.60	0.36
2	0.7	0.50	0.35	0.60	0.42
3	0.7	0.50	0.35	0.70	0.49
4	0.5	0.50	0.25	0.30	0.15
5	0.6	0.40	0.24	0.60	0.36
TOTAL		1.43		1.78	

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A – 2, que supone producir las tabletas con manteca de cacao.

La manteca de cacao presenta una serie de ventajas como su poder estabilizante, debido a su capacidad para favorecer la unión entre el resto de ingredientes, así como su mayor porcentaje de uso permitido según la legislación. Por el contrario cabe decir que es un producto mas caro que las otras grasas vegetales, lo que se compensa por la gran cantidad de otras grasas que habría que utilizar para llegar al papel tecnológico que juega la manteca en el producto.

4.3 Ingeniería

4.3.1 Estructura.

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes a la estructura para la construcción de la industria se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Acero.
- Alternativa 2: Hormigón armado.
- Alternativa 3: Ladrillo.

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Coste: Valor de criterio: 0.60.
- Resistencia al fuego y movimientos sísmicos. Valor de criterio 0.70.
- Ligereza y durabilidad. Valor de criterio 0.70.
- Rapidez y facilidad en el montaje. Valor de criterio 0.60.
- Resistencia a esfuerzos de tenacidad. Valor de criterio 0.60.

- Valoración de los criterios.

- Alternativa 1: Acero.
 - Coste: Valor de criterio: 0.60.
 - Resistencia al fuego y movimientos sísmicos. Valor de criterio 0.40.
 - Ligereza y durabilidad. Valor de criterio 0.60.
 - Rapidez y facilidad en el montaje. Valor de criterio 0.50.

- Resistencia a esfuerzos de tenacidad. Valor de criterio 0.60.
- Alternativa 2: Hormigón armado.
 - Coste: Valor de criterio: 0.40.
 - Resistencia al fuego y movimientos sísmicos. Valor de criterio 0.70.
 - Ligereza y durabilidad. Valor de criterio 0.40.
 - Rapidez y facilidad en el montaje. Valor de criterio 0.40.
 - Resistencia a esfuerzos de tenacidad. Valor de criterio 0.5.
- Alternativa 3: Ladrillo.
 - Coste: Valor de criterio: 0.30.
 - Resistencia al fuego y movimientos sísmicos. Valor de criterio 0.50.
 - Ligereza y durabilidad. Valor de criterio 0.50.
 - Rapidez y facilidad en el montaje. Valor de criterio 0.30.
 - Resistencia a esfuerzos de tenacidad. Valor de criterio 0.40.
- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 4: “Valoración de alternativas. Estructura”.

Criterios	Valor del criterio	Estructura					
		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
1	0.60	0.60	0.36	0.70	0.42	0.30	0.18
2	0.70	0.40	0.28	0.40	0.28	0.50	0.35
3	0.70	0.60	0.42	0.40	0.28	0.50	0.35
4	0.60	0.50	0.30	0.40	0.24	0.30	0.18
5	0.60	0.60	0.36	0.50	0.30	0.40	0.24
TOTAL		1.72		1.52		1.30	

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A – 1, que supone construir la estructura con acero.

El acero cuenta con una serie de ventajas como son la: ligereza, durabilidad, si se pinta adecuadamente dura casi infinitamente, ductilidad ya que soporta grandes deformaciones sin fallar a elevados esfuerzos de cortantes, tenacidad dado que absorbe la energía, rapidez de montaje y facilidad a la hora de realizar las uniones a través de soldadura, tornillos o remaches entre otros. Como inconveniente podríamos destacar su baja resistencia al fuego ya que se deformaría por la acción de las altas temperaturas conseguidas, susceptibilidad al pandeo en grandes luces, corrosión si no se trata con pinturas adecuadas.

4.3.2. Cubierta

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes a la cubierta para la construcción de la industria se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Fibrocemento.
- Alternativa 2: Teja de hormigón.
- Alternativa 3: Panel sándwich.

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Coste de material: Valor de criterio: 0.60.
- Resistencia al fuego. Valor de criterio 0.60.
- Ligereza y durabilidad. Valor de criterio 0.70.
- Rapidez y facilidad en el montaje. Valor de criterio 0.60.
- Aislamiento térmico y acústico. Valor de criterio 0.60.
- Variedad de acabado. Valor criterio 0.40.

- Valoración de los criterios.

- Alternativa 1: Fibrocemento.
 - Coste de material: Valor de criterio: 0.40.
 - Resistencia al fuego. Valor de criterio 0.60.

- Ligereza y durabilidad. Valor de criterio 0.60.
- Rapidez y facilidad en el montaje. Valor de criterio 0.60.
- Aislamiento térmico y acústico. Valor de criterio 0.40.
- Variedad de acabado. Valor criterio 0.30.
- Alternativa 2: Teja de hormigón.
 - Coste de material: Valor de criterio: 0.5.
 - Resistencia al fuego. Valor de criterio 0.60.
 - Ligereza y durabilidad. Valor de criterio 0.30.
 - Rapidez y facilidad en el montaje. Valor de criterio 0.40.
 - Aislamiento térmico y acústico. Valor de criterio 0.40.
 - Variedad de acabado. Valor criterio 0.40.
- Alternativa 3: Panel sandwich.
 - Coste de material: Valor de criterio: 0.60.
 - Resistencia al fuego. Valor de criterio 0.40.
 - Ligereza y durabilidad. Valor de criterio 0.70.
 - Rapidez y facilidad en el montaje. Valor de criterio 0.60.
 - Aislamiento térmico y acústico. Valor de criterio 0.60.
 - Variedad de acabado. Valor criterio 0.40.

- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 5: “Valoración de alternativas. Cubierta”

Criterios	Valor del criterio	Cubierta					
		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
1	0.60	0.40	0.24	0.50	0.30	0.60	0.36
2	0.60	0.60	0.36	0.60	0.36	0.40	0.24
3	0.70	0.60	0.42	0.30	0.21	0.70	0.49
4	0.60	0.60	0.36	0.40	0.24	0.60	0.36
5	0.60	0.40	0.24	0.40	0.24	0.60	0.36
6	0.40	0.30	0.12	0.40	0.16	0.40	0.16
TOTAL		1.74		1.51		1.97	

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A – 3, que supone construir la cubierta con panel sandwich.

El panel sandwich cuenta con una serie de ventajas como son la: ligereza, durabilidad, sencillez en su instalación, menor acumulación de nieve en caso de grandes nevadas, ahorro de costes en su colocación, al incluir ya el aislante y no tener que ponerlo por separado como ocurriría en cualquiera de los dos casos anteriores, gran aislante térmico y frente al ruido, así como su gran variedad en los acabados presentando diferentes ondulaciones, colores, etc.

4.4 Tecnología

4.4.1 Mezcladora.

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes a la mezcla para la elaboración del chocolate son:

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

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Rendimiento del proceso: Valor de criterio: 0.60.
- Ahorro de tiempo. Valor de criterio 0.70.
- Calidad del chocolate final. Valor de criterio 0.70.
- Simplicidad para el operario a la hora del trabajo. Valor de criterio 0.60.
 - Valoración de los criterios.
- Alternativa 1: Mezclado de todos los ingredientes a la vez.
 - Rendimiento del proceso: Valor de criterio: 0.50.
 - Ahorro de tiempo. Valor de criterio 0.60.
 - Calidad del chocolate final. Valor de criterio 0.60.
 - Simplicidad para el operario a la hora del trabajo. Valor de criterio 0.50.
- Alternativa 2: Adición de los ingredientes por separado.
 - Rendimiento del proceso: Valor de criterio: 0.40.
 - Ahorro de tiempo. Valor de criterio 0.50.
 - Calidad del chocolate final. Valor de criterio 0.40.
 - Simplicidad para el operario a la hora del trabajo. Valor de criterio 0.40.
- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 6: Valoración de alternativas. Mezcladora

Criterios	Valor del criterio	Mezcladora			
		Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
1	0.60	0.50	0.30	0.40	0.24
2	0.60	0.60	0.36	0.50	0.30
3	0.70	0.60	0.42	0.40	0.28
4	0.60	0.50	0.30	0.40	0.24
TOTAL			1.38		1.06

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A – 1, que supone realizar la mezcla adicionando todos los ingredientes a la vez.

El adicionar todos los ingredientes a la vez en la mezcladora nos hará producir un chocolate de mucha mejor calidad debido a que todos sus componentes se mezclarán de manera mas homogénea, además de facilitar el trabajo del operario y el ahorro a la hora de la producción de estas pastas.

4.4.2 Depósitos de chocolate líquido.

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes a la mezcla para la elaboración del chocolate son:

- Alternativa 1: No utilizar tanques.
- Alternativa 2: Utilización de 1 solo tanque para todos los chocolates.
- Alternativa 3 Utilización diversos tanques, separando así los diferentes productos.

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Textura final del chocolate: Valor de criterio: 0.70.
- Ahorro de tiempo y energía. Valor de criterio 0.50.
- Continuidad del proceso. Valor de criterio 0.60.
- Espacio requerido. Valor de criterio 0.30.
- Diversidad de producción. Valor de criterio 0.60.
- Simplicidad para el operario a la hora del trabajo. Valor de criterio 0.60.

- Valoración de los criterios.

- Alternativa 1: No utilizar tanques.
 - Textura final del chocolate: Valor de criterio: 0.30.
 - Ahorro de tiempo y energía. Valor de criterio 0.50.
 - Continuidad del proceso. Valor de criterio 0.40.
 - Espacio requerido. Valor de criterio 0.30.
 - Diversidad de producción. Valor de criterio 0.20.

- Simplicidad para el operario a la hora del trabajo. Valor de criterio 0.60.
- Alternativa 2: Utilización de 1 solo tanque para todos los chocolates.
 - Textura final del chocolate: Valor de criterio: 0.70.
 - Ahorro de tiempo y energía. Valor de criterio 0.30.
 - Continuidad del proceso. Valor de criterio 0.40.
 - Espacio requerido. Valor de criterio 0.10.
 - Diversidad de producción. Valor de criterio 0.60.
 - Simplicidad para el operario a la hora del trabajo. Valor de criterio 0.40.
- Alternativa 3: Utilización diversos tanques, separando así los diferentes productos.
 - Textura final del chocolate: Valor de criterio: 0.70.
 - Ahorro de tiempo y energía. Valor de criterio 0.30.
 - Continuidad del proceso. Valor de criterio 0.40.
 - Espacio requerido. Valor de criterio 0.10.
 - Diversidad de producción. Valor de criterio 0.60.
 - Simplicidad para el operario a la hora del trabajo. Valor de criterio 0.50.
- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 7: Valoración de alternativas. Depósitos de chocolate

Criterios	Valor del criterio	Depósitos de chocolate					
		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
1	0.70	0.30	0.21	0.70	0.49	0.70	0.49
2	0.50	0.50	0.25	0.30	0.15	0.30	0.15
3	0.60	0.40	0.24	0.40	0.24	0.40	0.24
4	0.30	0.30	0.09	0.10	0.03	0.10	0.03
5	0.60	0.20	0.12	0.60	0.36	0.60	0.36
6	0.60	0.60	0.36	0.40	0.24	0.50	0.30
TOTAL			1.12		1.51		1.57

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A -3, que supone la utilización de varios tanques para el almacenamiento del chocolate durante un tiempo.

El almacenar el chocolate tras el conchado aumenta la calidad del mismo, además de quedarla en condiciones óptima para el atemperado siguiente, siendo esta etapa siguiente de menor tiempo. El tener varios tanques, uno para cada tipo de pasta que se prepare, facilita las tareas del operario a la hora de almacenar y a la hora de limpieza, disminuyendo así la posible mezcla de diferentes chocolates elaborados. Además al tener varios tanques la producción puede continuar mientras que el chocolate está depositado mientras que si solamente contaríamos con uno la producción de chocolate tendría que pararse. Por el contrario en inconvenientes tenemos el mayor espacio requerido dentro de la fábrica así como el mayor gasto de agua y energía.

4.4.3 Atemperado.

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes al atemperado del chocolate se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Atemperado con fase de precalentamiento.
- Alternativa 2: Atemperado sin precalentamiento.

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Textura y calidad final del chocolate: Si se produce un enfriado del chocolate se forman cristales con lo que disminuirá la textura y calidad final del producto. Valor de criterio: 0.80.
- Ahorro de tiempo y energía. Valor de criterio 0.60.
- Continuidad del proceso. Valor de criterio 0.60.

- Valoración de los criterios.
 - Alternativa 1: Atemperado con fase de precalentamiento.
 - Textura y calidad final del chocolate: Si se produce un enfriado del chocolate se forman cristales con lo que disminuirá la textura y calidad final del producto. Valor de criterio: 0.80.
 - Ahorro de tiempo y energía. Valor de criterio 0.30.
 - Continuidad del proceso. Valor de criterio 0.40.
 - Alternativa 2: Atemperado sin precalentamiento.
 - Textura y calidad final del chocolate: Si se produce un enfriado del chocolate se forman cristales con lo que disminuirá la textura y calidad final del producto. Valor de criterio: 0.70.
 - Ahorro de tiempo y energía. Valor de criterio 0.50.
 - Continuidad del proceso. Valor de criterio 0.60.
- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 8: “Valoración de alternativas. Atemperado”.

Criterios	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
1	0.80	0.80	0.64	0.70	0.56
2	0.60	0.30	0.18	0.50	0.30
3	0.60	0.40	0.24	0.60	0.36
TOTAL			1.06		1.22

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A –2, que supone la no utilización de precalentamiento antes del atemperado.

El no precalentamiento de la pasta antes del atemperado, supone un ahorro de energía y tiempo así como una continuidad, debido a que los depósitos utilizados APRA la conservación de la pasta presentan camisas que mantienen el chocolate a la temperatura adecuada para que no se formen los cristales que perjudiquen su textura y calidad final.

4.4.4 Moldeo.

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes al moldeo del chocolate se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Moldeo en continuo.
- Alternativa 2: Moldeo en discontinuo.

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Rendimiento del proceso. Valor de criterio: 0.90.
- Homogeneidad del producto final Valor de criterio 0.80.
- Inversión inicial necesaria: valor de criterio 0.60.
- Mano de obra. Valor de criterio 0.50.
- Control tecnológico: Valor de criterio 0.70.
- Ahorro de tiempo. Valor de criterio 0.60.

- Valoración de los criterios.

- Alternativa 1 Moldeo en continuo.
 - Rendimiento del proceso. Valor de criterio: 0.80.
 - Homogeneidad del producto final Valor de criterio 0.80.
 - Inversión inicial necesaria: valor de criterio 0.40.
 - Mano de obra. Valor de criterio 0.50.
 - Control tecnológico: Valor de criterio 0.60.
 - Ahorro de tiempo. Valor de criterio 0.60.
- Alternativa 2: Moldeo en discontinuo.
 - Rendimiento del proceso. Valor de criterio: 0.60.
 - Homogeneidad del producto final Valor de criterio 0.70.

- Inversión inicial necesaria: valor de criterio 0.60.
- Mano de obra. Valor de criterio 0.30.
- Control tecnológico: Valor de criterio 0.50.
- Ahorro de tiempo. Valor de criterio 0.40.
- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 9: Valoración de alternativas. Moldeo

Criterios	Valor del criterio	Moldeo			
		Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
1	0.90	0.80	0.72	0.60	0.54
2	0.80	0.80	0.64	0.70	0.56
3	0.60	0.40	0.24	0.60	0.36
4	0.50	0.50	0.25	0.30	0.15
5	0.70	0.60	0.42	0.50	0.35
6	0.60	0.60	0.36	0.40	0.24
TOTAL			2.63		2.20

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A –1, que supone el moldeo en continuo.

El moldeo en continuo, permite una mayor productividad y por tanto un mayor rendimiento de la instalación, dando un producto más homogéneo y con un mayor control tecnológico, así como una mayor mano de obra. Por el contrario tenemos como desventaja la mayor inversión inicial al tener que comprar esta máquina.

4.5 Diseño de la planta.

- Descripción de la alternativa.

Las alternativas referentes al diseño en planta se muestran a continuación:

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

- Criterios de evaluación.

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- Tiempo de producción. Valor de criterio: 0.90.
- Coste de funcionamiento. Valor de criterio 0.70.
- Ampliación futura de la industria: Valor de criterio 0.60.
- Contaminación cruzada de productos. Valor de criterio 0.80.

- Valoración de los criterios.

- Alternativa 1 Fábrica lineal.
 - Tiempo de producción. Valor de criterio: 0.60.
 - Coste de funcionamiento. Valor de criterio 0.40.
 - Ampliación futura de la industria: Valor de criterio 0.60.
 - Contaminación cruzada de productos. Valor de criterio 0.80.
- Alternativa 2: Fábrica en L.
 - Tiempo de producción. Valor de criterio: 0.70.
 - Coste de funcionamiento. Valor de criterio 0.50.
 - Ampliación futura de la industria: Valor de criterio 0.60.
 - Contaminación cruzada de productos. Valor de criterio 0.60.
- Alternativa 3: Fábrica en U.
 - Tiempo de producción. Valor de criterio: 0.70.
 - Coste de funcionamiento. Valor de criterio 0.60.
 - Ampliación futura de la industria: Valor de criterio 0.50.
 - Contaminación cruzada de productos. Valor de criterio 0.70.

- Evaluación y Elección de la alternativa a desarrollar.

Tabla 10: Valoración de alternativas. Diseño de la planta

Criterios	Valor del criterio	Diseño de la planta					
		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
1	0.90	0.60	0.54	0.70	0.63	0.70	0.63
2	0.70	0.40	0.28	0.60	0.42	0.60	0.42
3	0.60	0.60	0.36	0.50	0.30	0.50	0.30
4	0.80	0.80	0.64	0.60	0.48	0.70	0.56
TOTAL		1.82		1.83		1.91	

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2015

Tras realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la de mayor puntuación que es la que cumple en mayor medida los criterios de selección establecidos, que se realizará haciendo una suma ponderada de todos los criterios, es este caso la A –3, que supone un diseño de planta en U.

El diseño de la planta en U, es ventajoso dado que no hay retrocesos en la fabricación y es la que presenta distancias más cortas de desplazamiento, reduciendo los circuitos y por lo tanto los riesgos de deterioro del producto y abaratando los costes de funcionamiento y de inversión. Además también se puede ampliar por cinco de sus caras.

4.6 Dimensionado.

El dimensionado depende de todas las alternativas presentes en este estudio, tanto de la disponibilidad del terreno donde se vaya a localizar, del diseño de la planta, de los productos, y sobre todo de la maquinaria y la tecnología a utilizar.

5. CONCLUSIONES

Después del estudio de las diferentes alternativas podemos concluir que las alternativas elegidas son:

- Productos

El producto elegido para elaborar en la industria son las tabletas de chocolate. Este producto está actualmente en auge entre los consumidores de chocolate, debido a la gran posibilidad de productos diferentes que se pueden elaborar en este formato (rellenos, sin azúcares añadidos, sin lactosa...).

- Plan productivo
 - Tamaño de la industria según producción:

El tamaño de la industria será de una producción media. Una industria que produzca una producción de 7 000- 10 000 kg de chocolate diarios presenta las siguientes ventajas: conlleva una inversión inicial mediana que queda solventada con la producción y las ventas del producto elaborado. Como desventajas presenta una mayor mano de obra para la elaboración de producto que se puede convertir en ventaja si la industria es subvencionada por incorporación de trabajadores a su planta, siendo este gasto inferior.

- Empleo grasas diferentes a la manteca.

La manteca de cacao presenta una serie de ventajas como su poder estabilizante, debido a su capacidad para favorecer la unión entre el resto de ingredientes, así como su mayor porcentaje de uso permitido según la legislación. Por el contrario cabe decir que es un producto más caro que las otras grasas vegetales, lo que se compensa por la gran cantidad de otras grasas que habría que utilizar para llegar al papel tecnológico que juega la manteca en el producto. Por tanto no se plantea utilizar otro tipo de grasas vegetales aun siendo más baratas.

- Ingeniería.
 - Estructura.

La estructura se realizará en acero. El acero cuenta con una serie de ventajas como son la: ligereza, durabilidad, si se pinta adecuadamente dura casi infinitamente, ductilidad ya que soporta grandes deformaciones sin fallar a elevados esfuerzos de cortantes, tenacidad dado que absorbe la energía, rapidez de montaje y facilidad a la hora de realizar las uniones a través de soldadura, tornillos o remaches entre otros. Como inconveniente podríamos destacar su baja resistencia al fuego ya que se deformaría por la acción de las altas temperaturas conseguidas, susceptibilidad al pandeo en grandes luces, corrosión si no se trata con pinturas adecuadas.

- Cubierta.

La cubierta será de panel sándwich. Cuenta con una serie de ventajas como son la: ligereza, durabilidad, sencillez en su instalación, menor acumulación de nieve en caso de grandes nevadas, ahorro de costes en su colocación, al incluir ya el aislante y no tener que ponerlo por separado como ocurriría si utilizamos tejas de hormigón o fibrocemento, es un gran aislante térmico y frente al ruido, además de tener gran variedad en los acabados presentando diferentes ondulaciones, colores, etc.

- Tecnología

- Mezcladora.

La mezcladora con la que contará la industria tiene la característica de que es posible adicionar todos los ingredientes a la vez. Este hecho nos hará producir un chocolate de mucha mejor calidad debido a que todos sus componentes se mezclarán de manera mas homogénea, además de facilitar el trabajo del operario y el ahorro a la hora de la producción de estas pastas.

- Depósitos de chocolate líquido.

El chocolate se almacenará en tanques con camisas calefactoras para su almacenamiento después del conchado. El almacenar el chocolate tras el conchado aumenta la calidad del mismo, además de quedarla en condiciones óptima para el atemperado siguiente, siendo esta etapa siguiente de menor tiempo. Se contará con varios tanques, uno para cada tipo de pasta que se prepare, facilita las tareas del operario a la hora de almacenar y a la hora de limpieza, disminuyendo así la posible mezcla de diferentes chocolates elaborados. Además al tener varios tanques la producción puede continuar mientras que el chocolate está depositado mientras que si solamente contaríamos con uno la producción de chocolate tendría que pararse

- Atemperado.

El atemperado no precisará de un calentamiento previo de la pasta de chocolate debido a que ya se mantiene a la temperatura adecuada para temperar en los depósitos de almacenamiento impidiendo la formación de cristales.

- Moldeo.

El moldeo será en continuo, permitiendo así una mayor productividad y por tanto un mayor rendimiento de la instalación, dando un producto más homogéneo y con un mayor control tecnológico, así como una mayor mano de obra. Por el contrario tenemos como desventaja la mayor inversión inicial al tener que comprar esta máquina.

- Diseño de la planta

El diseño de la planta será en U, es ventajoso dado que no hay retrocesos en la fabricación y es la que presenta distancias más cortas de desplazamiento, reduciendo los circuitos y por lo tanto los riesgos de deterioro del producto y abaratando los costes de funcionamiento y de inversión. Además también se puede ampliar por cinco de sus caras.

- Dimensionado

Como vamos diciendo continuamente el diseño y la distribución son esenciales pero el dimensionado también puesto que hay que dimensionar las diferentes instalaciones de la industria en concordancia con la producción.

Un sobredimensionamiento causaría un menor rendimiento en la productividad, pero en nuestro caso la industria será sobredimensionada con el fin de poder incrementar la líneas de producción en un futuro próximo.

MEMORIA

Anejo 3. Ficha urbanística

Ficha urbanística

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	Proyecto de edificación de una industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia).
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Construcción de nave industrial, adecuación de parcela e implantación de maquinaria y equipos necesarios para la actividad.
LOCALIDAD / MUNICIPIO	Paredes de Nava (Palencia)
CALLE / PLAZA O LUGAR	Carretera de Palencia S/N
PROMOTOR / PROPIETARIO	Iván Melendre Antolín

SITUACIÓN URBANÍSTICA	
PLANEAMIENTO EN VIGOR	Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Paredes de Nava (Palencia)
COMARCA URBANÍSTICA	Tierra de Campos
CLASIFICACIÓN DE SUELO	Zona Industrial
TIPO DE SUELO	Industrial
USO GLOBAL/PORMENORIZADO	Sector secundario/ Industria del chocolate
PROTECCIÓN	Sin protección específica
USO COMPATIBLE	
CONDICIONES DE LOCALIZACIÓN	Situada en el Polígono Industrial "Pedro Berruete"

GRADO DE URBANIZACIÓN	EXISTENTE	PROYECTADO	OBSERVACIONES
ABASTECIMIENTO DE AGUA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Red Municipal de Abastecimiento
ALCANTARILLADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Red Municipal de alcantarillado
ENERGÍA ELÉCTRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Acometida desde CT próximo
CALZADA PAVIMENTADA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No es necesario
ENCINTADO DE ACERA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No es necesario

NORMAS DE EDIFICACIÓN				
EN SUELO URBANO	APLICABLE	PROYECTADO	CUMPLE	EN SUELO NO URBANIZABLE
PARCELA MINIMA	500 m ²	3 510 m ²	SI	PARCELA MÍNIMA M2 %
OCUPACIÓN EN PLANTA %	80 %	58.30 %	Si	OCUPACIÓN EN PLANTA
RETRANQUEOS EN FACHADA MTS.	5 m	6 m	Si	RETRANQUEOS MTS. FACHADA
RETRANQUEOS A LINDEROS MTS.	No obligatorios	0 m	SI	RETRANQUEOS MTS. LINDEROS
EDIFICABILIDAD M2/M2-M3/M2	0.749m ² /m ²	0.660 m ² /m ²	SI	AREA MÁXIMA AFECTADA M2
ALTURA MTS-Nº PLANTAS	6 m/PB+1	6m /PB	SI	TIPO ORGANIZACIÓN INTERNA
PENDIENTE DE CUBIERTA %	30 %	30 %	Si	
OTROS PARÁMETROS				CONDICIONES ESPECIALES

El estudiante que subscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación del Proyecto, son las indicadas.

Por ello firma en cumplimiento del artículo 47.1 del Reglamento de Disciplina Urbanística de 23 de junio de 1978, así como lo dispuesto en el Código Técnico de Edificación (CTE).

El autor

Fdo: Luis Ángel Antolín Hoyos

Palencia, a 15 de Mayo de 2016

MEMORIA

Anejo 4. Estudio Geotécnico

INDICE ANEJO 4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Datos del proyecto.	1
2. Antecedentes	1
3. Información utilizada	2
4. Prospecciones y ensayos	2
5. Situación Geográfica y Geológica	3
6. Ensayos de Penetración dinámica	7
7. Conclusiones	9

1. DATOS DEL PROYECTO

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	Proyecto de edificación de una industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia).
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Construcción de nave industrial, adecuación de parcela e implantación de maquinaria y equipos necesarios para la actividad.
LOCALIDAD / MUNICIPIO	Paredes de Nava (Palencia)
CALLE / PLAZA O LUGAR	Carretera de Palencia S/N
PROMOTOR / PROPIETARIO	Iván Melendre Antolín
AUTOR DEL PROYECTO	Luis Ángel Antolín Hoyos
AUTOR DEL INFORME	Luis Ángel Antolín Hoyos

2. ANTECEDENTES.

A petición del promotor, se realizó el estudio experimental de la presión admisible del terreno, en donde se proyecta la industria de chocolate en las parcelas correspondientes del polígono industrial "Pedro Berruguete" de Paredes de Nava (Palencia).

La ubicación de la edificación se detalla en la memoria y en los planos correspondientes del presente proyecto.

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 objetivo del presente anejo, es la determinación del tipo de suelo que se empleará como cimentación para la edificación a proyectar.

3. INFORMACIÓN UTILIZADA.

La información empleada, corresponde a publicaciones y proyectos, de entre los cuales cabe destacar:

- Mapa Geológico de España, escala 1:50 000 publicado por el I.G.M.E. hoja nº 273 (Paredes de Naval).

4. PROSPECCIONES Y ENSAYOS.

En primer lugar, un técnico superior realizó una visita de campo, con el fin de reconocer el terreno que servirá de cimentación a las construcciones proyectadas, y para determinar los parámetros necesarios para la posterior investigación geotécnica.

A partir de las observaciones in situ, se programó la ejecución de una campana consistente en la realización de dos calicatas y de dos ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H (Prueba de penetración dinámica superpesada), para conocer la litología del subsuelo y la presión admisible del terreno de cimentación.

También se recogió una muestra de terreno de cada calicata con el fin de realizar ensayos de identificación: granulometría, plasticidad (límite de Atterberg), y contenido en sulfatos (SO₄²⁻), además de determinar su subclasificación según Casagrande, AASHTO e índice de grupo.

Los diferentes puntos de la parcela en los que se llevaron a cabo las calicatas y los ensayos de penetración dinámica se ven en el croquis siguiente, el cual está referenciado perfectamente por coordenadas.

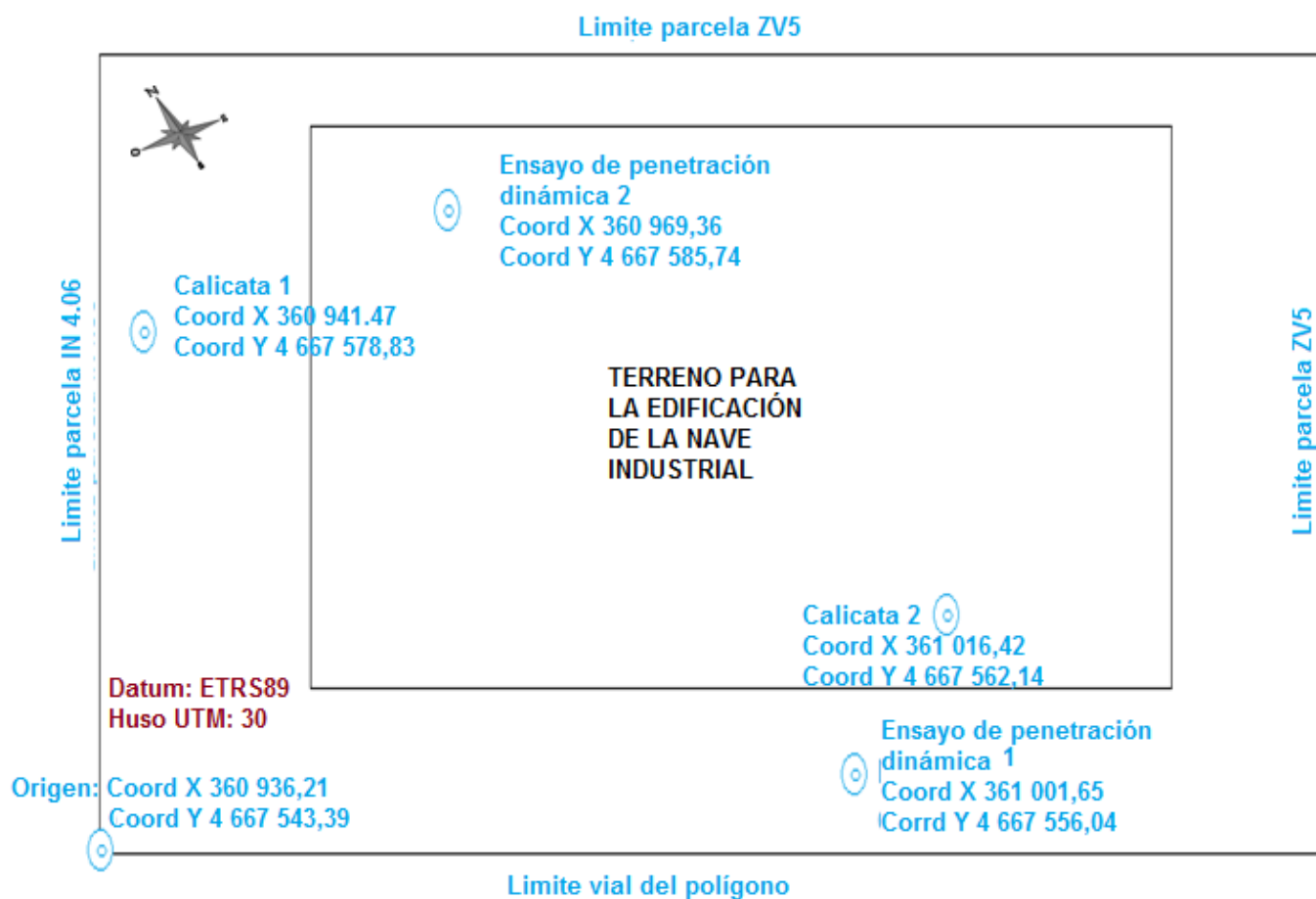


Imagen 1: Puntos de ensayo en la parcela (Fuente: Elaboración propia, 2016)

5. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

La ubicación de las Instalaciones se realizan en el término municipal de Paredes de Nava (Palencia) mas concretamente en las parcelas IN-4.06 a IN-4.12 cuya superficie es de 6 020 m².

La parcela presenta los siguientes linderos: al norte y este con Finca ZV-5 propiedades del ayuntamiento de la localidad, al sur vial en línea recta del polígono, y al oeste con otras parcelas del polígono propiedad aún de Gesturcal S.A (empresa responsable del polígono).

El polígono industrial Paredes de Nava está situado en la carretera CL-613 de Palencia a Sahagún, a la entrada del casco urbano de la población del mismo nombre,

siendo por tanto su acceso natural desde la propia carretera CL-613. Se encuentra a 22 kilómetros de distancia de Palencia, a 40 km de Sahagún, a 80 km del Aeropuerto de Villanubla (Valladolid) y a 1 kilómetro de la estación de ferrocarril. Es posible enlazar a unos 15 km de distancia con la autovía A-62, la cual permite enlazar con diferentes carreteras dirigidas a ciudades como Valladolid, Madrid, Santander.

El modelo digital ha sido obtenido del ayuntamiento de Paredes de Nava (Palencia):

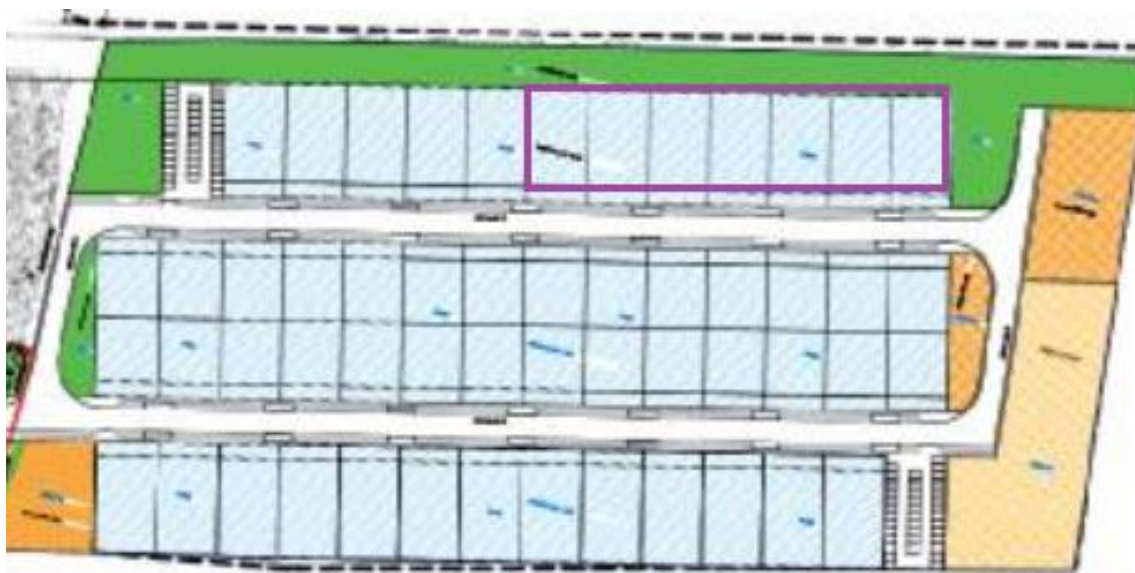


Imagen 2: Imagen de la parcela (Fuente: Ayto Paredes de Nava, 2015)

La zona estudiada se asienta sobre un conjunto de calizas con intercalaciones de niveles de arcilla, de edad Mioceno (Terciario).

Este terreno calizo, está compuesto por un conjunto de gravas y arenas de color marrón-rojizo y de espesor variable dentro de la parcela.

Se pueden clasificar como suelos de tamaño grueso-medio, del tipo SP/SM (arenas con gravas y algo de limo) según la clasificación de Casagrande, del grupo A-1-b según la clasificación AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) con índice de grupo 0.

Su permeabilidad es alta debido a la baja proporción de finos, y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad "k" del orden 10^{-2} - 10^{-3} cm/s. El drenaje es bueno y se efectúa por filtración.

El espesor de estas gravas y arenas se puede estimar, según las calicatas realizadas en las parcelas IN-4.12 y IN-4.06, donde se ubicará la futura industria, variable entre 1,5-2,0 m donde la capa de gravas y arenas alcanza una profundidad de 3,0-4,5 m.

El nivel freático se sitúa a una profundidad media de 2.0 m respecto a la cota de superficie actual afectando únicamente al conjunto de gravas y arenas.

El espesor del conjunto de capas de roca caliza, es al menos de 30 m, comenzando a una profundidad aproximada de 2 m con respecto a la cota de superficie actual (0.0). Por lo tanto la potencia de esta capa es suficiente como para no considerar otros materiales subyacentes afectados por la cimentación, cualquiera que sea su topología. La compacidad de estos materiales es bastante elevada.

A continuación se muestran una serie de imágenes, para poder comprender mejor el marco geológico que posee nuestra zona de ensayo:

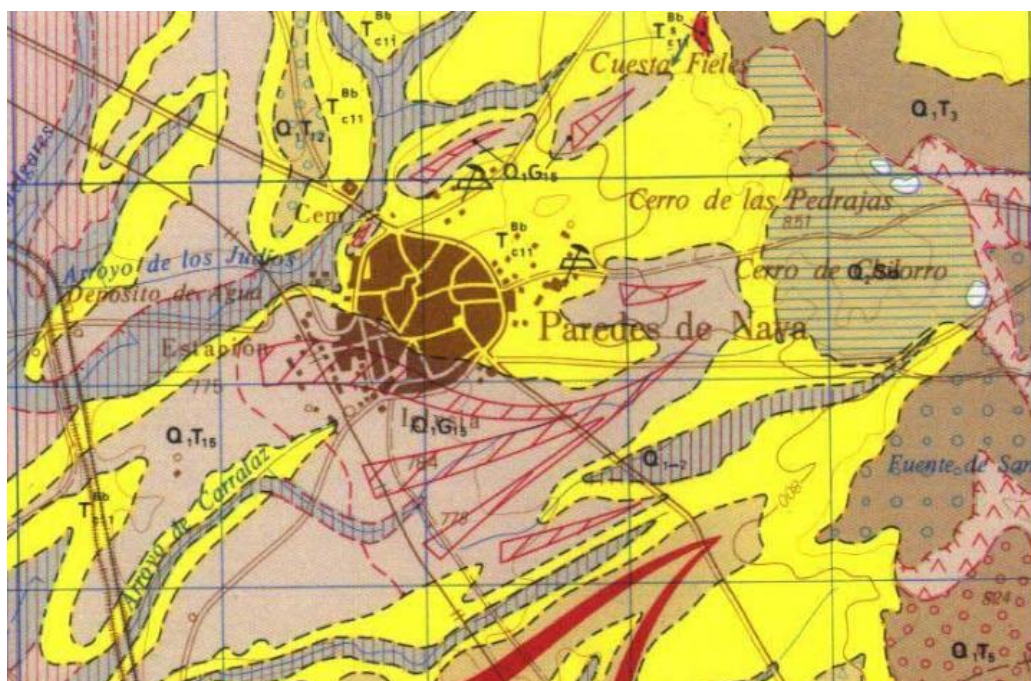


Imagen 3: Mapa Geológico de España. (Fuente I.G.M.E. 2015)

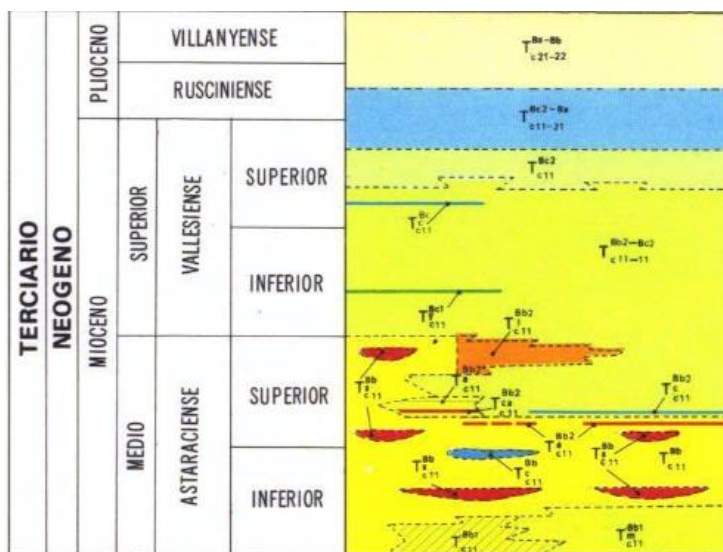
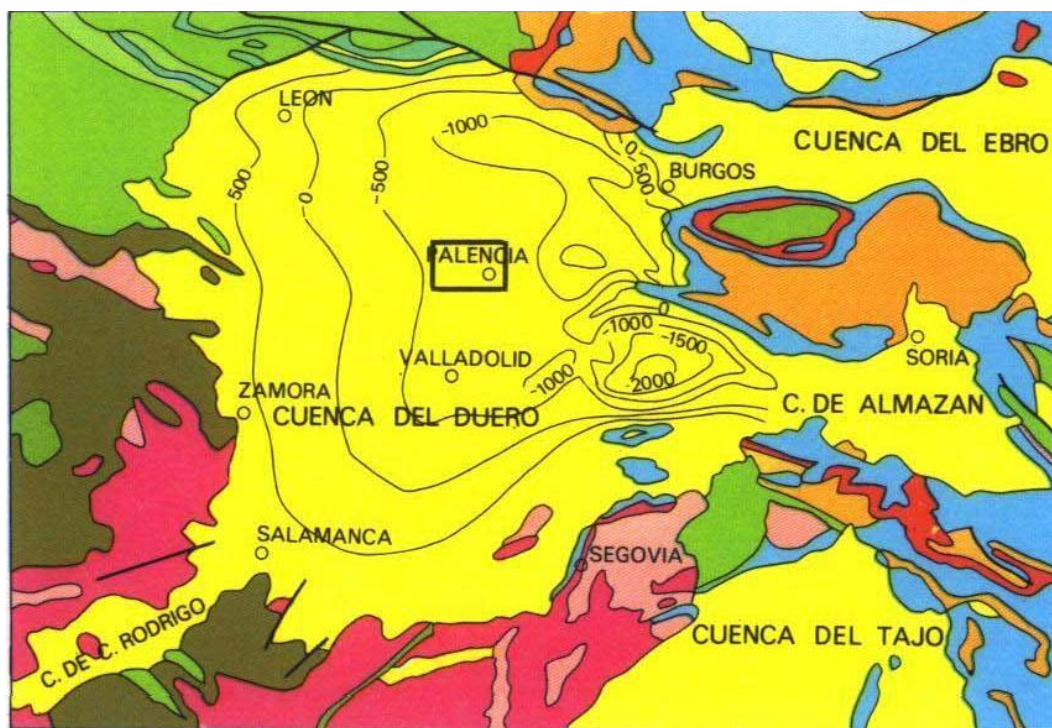


Imagen 4: Leyenda Imagen 3 (Fuente: I.G.M.E 2015)



Escala 1:4.000.000

Imagen 3: Esquema regional (Fuente I.G.M.E 2015)

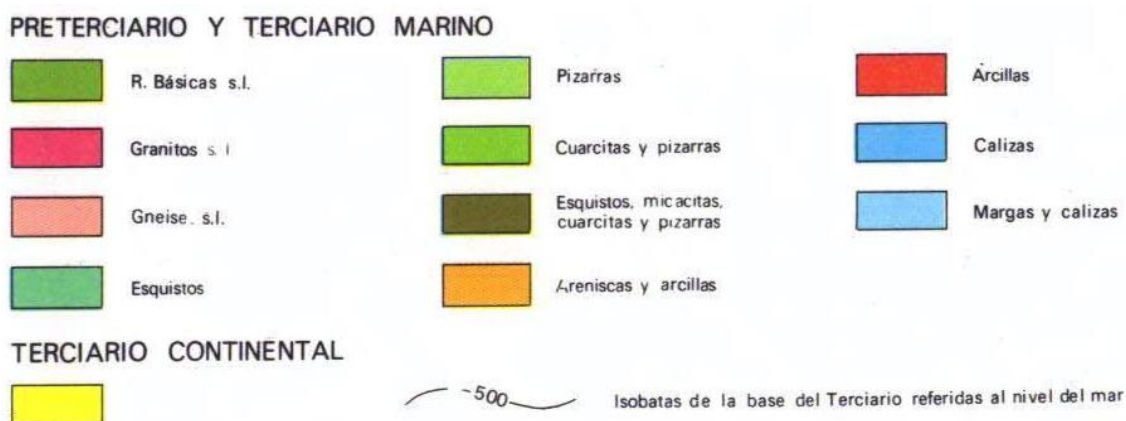


Imagen 4: Leyenda Imagen 3 (Fuente: I.G.M.E 2015)

6. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H (*Dynamic probing super heavy*). Este ensayo junto con el de “carga con placa” son de práctica corriente, y muy generalizados en nuestros días, para la determinación de la capacidad portante de terrenos.

En el presente caso, se considera mas adecuado el ensayo de penetración dinámica puesto que el ensayo con carga de placa, aunque determinada la capacidad portante del terreno y la relación de asientos con respecto a las placas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos son válidos únicamente para la cota del terreno donde se realiza el ensayo.

El ensayo de penetración dinámica, al ser un ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correccionales con los asientos, sin embargo si se correlacionan con la característica resistente (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo.

El ensayo de penetración dinámica consiste en introducir una puntaza de forma cónica con base circular de 5 cm, de diámetro (25 cm² de área), por medio de golpeo de una maza de 67.5 kg de peso, que cae desde una altura de 75 cm. Se anota el número de golpes necesarios para introducir la puntaza de 20 cm en el terreno, esta operación se repite hasta obtener un tramo de 20 cm, en el que sean necesarios mas de 100 golpes para introducir la puntaza en el terreno (rechazo).

Los ensayos se realizaron a la cota actual de superficie del terreno.

De acuerdo con el número de golpes necesarios para introducir la puntaza cónica en el terreno se puede deducir la carga admisible del mismo a diferente profundidad; en

este ensayo no existe rozamiento lateral, ya que el varillaje es de menor sección que la puntaza descrita anteriormente.

Una vez reconocido el terreno de cimentación y la profundidad a la que se situara, se calcula la resistencia dinámica del terreno mediante la fórmula de los Holandeses (con coeficiente de seguridad igual a la unidad), y de aquí la carga admisible, teniendo en cuenta si se trata de cimentaciones superficiales o profundas.

Los valores se han deducido a partir de la fórmula de los Holandeses, de la siguiente forma:

$$R_D = \frac{M^2 * H}{A * e * (M + P)}$$

R_D = resistencia dinámica en kg/cm²

M= Peso de la maza en kg

H= altura de caída de la maza.

e= penetración en cm/número de golpes.

P= peso de varillas en kg

A= sección de la puntaza en cm²

Para cimentaciones superficiales, zapatas, losa o muros de carga (como es nuestro caso), en medios homogéneos, puede aplicarse una carga de trabajo (sin minorar).

$$\sigma = \frac{R_D}{30}$$

Se considera un factor de seguridad 3 que es el aconsejable para este tipo de ensayo.

A partir de las observaciones in-situ del terreno, de las calicatas, y de los ensayos de penetración dinámica, se observa que el subsuelo es, mas o menos denso en el nivel de gravas y arenas, y rígido y muy compacto al alcanzar el substrato rocoso calcáreo.

A partir de las observaciones "in situ" del terreno, de las calicatas y de los ensayos de penetración dinámica se observa que el subsuelo es, compacto y denso en el nivel de gravas y arenas. Se detecta que las resistencias son medias en el nivel superficial de bolos y gravas con arenas y disminuyen en la zona del nivel freático, que aparece a profundidades medias de 2.0 m aproximadamente. Al llegar a nivel de roca calcárea (profundidades mayores a los 2.0 m) alcanzan el rechazo bruscamente.

La capacidad portante (presión admisible) del substrato rocoso calcáreo sobre el que descansará el edificio (zapatas aisladas o arriostradas) es mayor a 10 kg /cm².

Resultados:

Ensayo	Profundidad relativa	Nº Golpes		Resistencia dinámica en punta(kp/m ²)	
		Min.	Max.	Min.	Max.
1	0.00-2.05	2	12	15	123
	3.00-4.50	25	54	175	>500

Se advierte que los datos son orientativos por la propia naturaleza del ensayo y validos, solamente para el caso de terrenos homogéneos de grano fino y bajo plasticidad.

7. CONCLUSIONES.

En base a las observaciones “in situ”, al registro litológico de las calicatas, a los ensayos geotécnicos (penetraciones dinámicas) y a los ensayos de laboratorio, se pueden inferir las siguientes conclusiones para el estudio geotécnico realizado.

- La capacidad portante del terreno constituido por un conjunto de capas de arena semidensa sobre las que descansará el edificio objeto del proyecto, es de **0.2 N/mm²**.
- No es necesario la utilización de cementos especiales sulforresistentes en la confección del hormigón, puesto que el contenido de sulfatos del terreno es relativamente bajo (<0.01%).
- Debido al sustrato rocoso existente, no se producirán los asientos estimados (<15mm) ya que son menores que los admitidos por la norma CTE DB SE-C para suelos no coherentes y estructuras de hormigón armado.

El autor

Fdo: Luis Ángel Antolín Hoyos

Palencia, a 15 de Mayo de 2016

MEMORIA

Anejo 5. Ingeniería Del Proceso

INDICE ANEJO 5. INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Introducción	1
2. Descripción del producto elaborado.	2
2.1 Identificación de Recetas.	2
2.2 Características de los productos finales.	4
2.3 Calendario de Producción.	5
2.4 Envasado del producto.	6
3 Materias Primas del proceso productivo.	8
3.1 Tipos de Materias primas	8
3.2 Cantidad de Materias primas	10
3.3 Subproductos producidos	11
4 Diagrama de Flujo (diagrama de recorrido)	12
5 Proceso de producción	13
5.1 Recepción y Almacenamiento de materias primas.	13
5.2 Dosificación y Mezcla de ingredientes.	13
5.3 Refinado de la masa de chocolate.	13
5.4 Conchado.	14
5.5 Depósito en tanques.	15
5.6 Atemperado.	15
5.7 Pesado	17
5.8 Moldeo.	17
5.9 Homogeneizado y Enfriado	17
5.10 Desmoldado.	17

5.11	Estuchado y Empaquetado	17
5.12	Almacenamiento de Producto terminado.	17
6	Mano de obra.	18
7	Implementación del proceso productivo.	20
7.1.	Introducción.	20
7.2	Determinación de espacios: Superficies y justificación.	21
<u>7.2.1</u>	<u>Recepción de materias primas</u>	<u>22</u>
<u>7.2.2</u>	<u>Elaboración del producto.</u>	<u>23</u>
<u>7.2.3</u>	<u>Diferentes cuartos en la industria.</u>	<u>23</u>
<u>7.2.4</u>	<u>Aseos, vestuarios, comedor de operarios.</u>	<u>24</u>
<u>7.2.5</u>	<u>Aseos, recepción de visitas, oficinas, laboratorio.</u>	<u>25</u>
8	Identificación de áreas.	28
9	Diagrama multiproducto.	30
10	Tabla matricial.	33
11	Tabla relacional de actividades.	35
12	Diagrama relacional de recorridos y actividades.	38

1. INTRODUCCIÓN.

La tableta de chocolate es un producto que está presente en las familias desde hace varias décadas. Se trata de un alimento que a la mayoría de personas gusta, ya sea en una variedad u otra. La idea de nuestra industria es la preparación de varios tipos de tabletas de chocolate con un factor común, la pasta de cacao.

Para el diseño de la industria de elaboración de chocolate es básico y fundamental conocer todo lo relacionado a la elaboración del producto, desde su origen hasta su proceso final. Debemos conocer las necesidades productivas y de diseño de la industria, entre las que se encuentra la producción, la maquinaria, las dimensiones de cada área, el diseño de cada área, etc., entre otras, para que la relación de todo ello sea lo más óptimo posible.

Aunque parece fácil, es todo lo contrario, dado que para producir un diseño eficiente, es necesario realizar numerosas fases antes de su realización. Hay que tener en cuenta numerosas ideas implantadas a nivel de boceto o detallado y de ahí elegir la solución más adecuada y que se adapte mejor a nivel industrial.

La función de una industria agroalimentaria es convertir la materia prima perecedera a un producto final más o menos estable, pero a la vez que juegue un papel económico relacionado con la calidad del producto final que se quiere conseguir, consiguiendo en este proceso la rentabilidad de la industria.

Además una empresa industrial debe enfrentarse a una serie de situaciones que se dan de forma continuada, como son:

- Las fluctuaciones de las materias primas
- Las restricciones de las materias primas y del producto final
- Las condiciones sobre la comercialización del producto
- La complejidad creciente de los procesos tecnológicos
- Las condiciones higiénico-sanitarias

Así mismo, además de tener en cuenta lo anteriormente dicho, hay que tener en cuenta las exigencias del consumidor en cuanto a calidad y a hábitos alimentarios, puesto que la sociedad es cambiante y la demanda de éste cambia con el paso de los años, reclamando cada vez más calidad y seguridad alimentaria.

Esto puede favorecer o no a una empresa, pues según sea el producto la industria crea confianza generando cada vez más consumidores, y apostando nuevos productos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO ELABORADO.

2.1. Identificación de recetas

Se elaboran 11 tipos de tabletas de chocolate, cada una de 100 g.

Tabletas de chocolate negro extra, tabletas de chocolate con leche, tableta de chocolate blanco, tableta de chocolate a la taza, tableta de chocolate con leche y almendras, tableta de chocolate con leche y avellanas, tableta de chocolate con leche y naranja, tableta de chocolate con leche sin lactosa, tableta de chocolate blanco con pistachos, tableta de chocolate con leche y edulcorantes y chocolate blanco y edulcorantes.

No se elaborarán todos los productos a la vez, sino que cada producto tendrá su calendario de producción establecido. Se han elegido estos productos de elaboración para el inicio del proyecto, pero con la misma maquinaria podemos realizar todo tipo de tabletas variando simplemente los ingredientes a añadir, por lo tanto la producción es muy versátil y adaptable.

Se tiene en cuenta por parte del proyectista, una posible ampliación de la industria en un futuro próximo, pudiendo añadir más líneas de tabletas o incluso la introducción de una o varias líneas para la elaboración de bombones.

A continuación podemos observarlas diferentes fórmulas cualitativas que se emplean para las diferentes tabletas que se elaborarán en la industria.

Tabla 1: “Fórmula cualitativa de las diferentes tabletas”

Ingredientes	Chocolate negro extra	Chocolate con leche	Chocolate blanco	Chocolate a la taza	Chocolate con leche y avellanas	Chocolate con leche y almendras	Chocolate con leche y naranja	Chocolate con leche sin lactosa	Chocolate blanco y pistachos	Chocolate blanco y edulcorantes	Chocolate con leche y edulcorantes
Azúcar	17.90%	35.50%	34.70%	24.70%	12.90%	7.50%	10%	35.50%	21.70%	0%	0%
Pasta de cacao	70%	32%	0%	35%	58%	32%	58%	32%	0%	0%	27.6%
Cacao desgrasado	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Manteca de cacao	11.80%	12.70%	25%	18%	12.70%	12.70%	12.70%	12.70%	23%	31.4%	26%
Leche entera (polvo)	0%	19.50%	25%	0%	22.10%	20%	11%	0%	23%	21.0%	14%
Leche entera sin lactosa en polvo	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19,50%	0%	0%	0%
Almendras	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
Avellanas	0%	0%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Naranjas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
Pistacho	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
Lecitina(soja)	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0,1%	0.1%	0.1%
Vainilla	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
Sal	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
Stevia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.1%	0.1%
Maltitol	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32.2%	32%
Mantequilla	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	15%	0%
Harina de arroz	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016.

2.2. Características de los productos finales

Se fabricarán 70 000 tabletas/día, 7 000kg de chocolate/día. Cada tableta tendrá un peso de 100 g (su peso neto es de 90 g), y sus medidas son de 9 x1 6 x 1 cm.

El tipo de tabletas son:

- Tabletatas de chocolate negro (70% mínimo de cacao)

Serán tabletas macizas exclusivamente de pasta de cacao (70%), manteca de cacao, azúcar y emulgente (lecitina).

- Tabletatas de chocolate con leche (30% mínimo de cacao)

Serán tabletas con un contenido en pasta de cacao del 32%, azúcar, manteca de cacao, leche entera en polvo, emulgente (lecitina) y aroma de vainilla en polvo.

- Tabletatas de chocolate blanco.

Serán tabletas elaboradas a partir de azúcar, manteca de cacao, leche entera en polvo mantequilla, emulgente (lecitina) y aroma de vainilla.

- Tabletatas de chocolate a la taza (30% mínimo de cacao)

Serán tabletas con un contenido de pasta de cacao (35%), azúcar, manteca de cacao, cacao desgrasado, harina de arroz (8%) emulgente (lecitina) y aroma de vainilla.

- Tabletatas de chocolate con leche y almendras.

Serán tabletas de chocolate macizo elaboradas con pasta de cacao, leche entera en polvo, almendras, manteca de cacao, azúcar y aroma de vainilla en polvo. Las almendras serán vertidas en la fase del moldeo una vez que vertemos la masa de chocolate fundido.

- Tabletatas de chocolate con leche y avellanas.

Serán tabletas de chocolate macizo elaboradas con pasta de cacao, leche entera en polvo, avellanas (28%), manteca de cacao, azúcar y aroma de vainilla en polvo. Las avellanas serán vertidas en la fase del moldeo una vez que vertemos la masa de chocolate fundido.

- Tabletatas de chocolate con leche y naranja.

Serán tabletas elaboradas con pasta de cacao, manteca de cacao, leche entera en polvo, azúcar, y ralladuras de naranja en un contenido del 8% que se añadirá al mezclador de rellenos con los diferentes ingredientes para facilitar su mezclado y transporte hasta la línea de moldeo.

- Tabletas de chocolate con leche sin lactosa.(30% mínimo de cacao)

Serán tabletas con un contenido en pasta de cacao del 32%, azúcar, manteca de cacao, leche entera en polvo sin lactosa, emulgente (lecitina) y aroma de vainilla en polvo. La fabricación de esta tableta se elaborará en una línea auxiliar, o bien será el prime tipo de tableta que se fabrique diariamente para evitar contaminaciones de leche con lactosa.

- Tabletas de chocolate blanco y pistachos.

Serán tabletas elaboradas a partir de azúcar, manteca de cacao, leche entera en polvo, pistacho (20%) mantequilla, emulgente (lecitina) y aroma de vainilla. Los pistachos serán vertidos en la fase del moldeo una vez que vertemos la masa de chocolate fundido.

- Tabletas de chocolate con leche y edulcorantes.

Serán tabletas con un contenido en maltitol (32%), pasta de cacao del 27.6%, manteca de cacao, leche entera en polvo, emulgente (lecitina), aroma de vainilla en polvo y glucósidos de steviol (0.1%).

- Tabletas de chocolate blanco y edulcorantes.

Serán tabletas con un contenido en maltitol (32.2%), manteca de cacao del 31.4%, leche entera en polvo, mantequilla, emulgente (lecitina), aroma de vainilla en polvo y glucósidos de steviol (0.1%).

2.3. Calendario de Producción.

La jornada de trabajo, será de cinco días laborables a la semana, por lo que los viernes en el último turno de trabajo deberá quedar la planta recogida, limpia y preparada para que el primer turno de la semana siguiente comience sin retrasos.

El horario de trabajo será de 8 horas, repartido en dos turnos diarios, el primero será desde las 6:00 h hasta las 14:00 h y el segundo comenzará a las 14:00 h hasta las 22:00 h. En cada turno los trabajadores contarán con dos descansos de 15 minutos cada uno.

La jornada debe ser seguida porque algunas operaciones como es el caso del conchado, requieren largos períodos ininterrumpidos, en los cuales los operarios aprovechan estos “tiempos muertos” para realizar otras actividades o los descansos.

Se ha establecido que se elaborarán 70 000 tabletas diarias de lunes a jueves y 60 000 tabletas los viernes dado que al ser el último día de la semana se destina mayor tiempo a la limpieza para dejar preparada la fábrica para el primer turno del lunes.

La elaboración de las diferentes tabletas se repartirá a lo largo de la semana de la siguiente manera:

- Lunes: Chocolate negro extra (70 000 tabletas)
- Martes: Chocolate con leche (30.000 tabletas) y chocolate blanco (30 000 tabletas) y chocolate blanco con pistachos (10 000 tabletas).
- Miércoles: Chocolate con leche y avellanas (35 000 tabletas) y chocolate con leche y almendras (35 000 tabletas)
- Jueves: Chocolate a la taza (35 000 tabletas) y chocolate con leche y naranja (35 000 tabletas).
- Viernes: Chocolate con leche sin lactosa (20 000 tabletas), chocolate blanco y edulcorantes (20 000 tabletas) y chocolate con leche y edulcorantes (20 000 tabletas).

2.4. Envasado del producto.

Las tabletas irán envueltas mediante el formato flow-pack, muy usado en la actualidad para este tipo de productos. Una vez que estas tabletas estén envueltas, se etiquetarán y se colocarán en cajas de cartón para su embalaje. Las diferentes cajas de cartón serán paletizadas para una mayor comodidad a la hora de su distribución o almacenaje. Las cajas serán de cartón reciclable suministrado por una empresa palentina a poder ser. Los pallets serán de plástico.

El etiquetado según el Reglamento 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, constará obligatoriamente de las siguientes especificaciones:

-La denominación de venta:

Debe incluir la denominación legal del alimento y si ésta no existe se utilizará la denominación habitual o descriptiva, es decir, se debe Indicar exactamente el producto que se ofrece. Debe además contener una indicación del estado físico y el procedimiento de tratamiento del producto (por ejemplo, en polvo, liofilizado, congelado, etc.). En el caso de que el producto lleve un tratamiento ionizante, esta indicación deberá ser incluida siempre.

-Lista de ingredientes:

La lista de ingredientes debe de ir precedida siempre del término "ingredientes". Éstos deben enumerarse en orden decreciente de su importancia en peso. Incluyendo sustancia o productos que se utilicen en su fabricación y quien permanezcan en el producto final. Deberá indicarse el contenido en materia seca total de cacao mediante la mención "caca...% mínimo". Los chocolates rellenos también deberán indicar el porcentaje del ingrediente que se utiliza de relleno, por ejemplo, en el chocolate con

leche y almendras, debe aparecer entre paréntesis el porcentaje que lleva el producto de almendras. En el caso de los aditivos no deben aparecer en el etiquetado los utilizados como auxiliares tecnológicos.

-Alérgenos.

Se debe de informar sobre todo a aquellos consumidores que sufren intolerancias o alergias alimentarias. Se destacarán todas las sustancias que sean posibles alérgenos, mediante su subrayado o negrita en la lista de ingredientes. También pueden destacarse mas claramente para que los consumidores lo vean mas fácilmente fuera de la lista de ingredientes.

-Cantidad Neta.

La cantidad neta de producto se expresará en kilogramos o gramos.

Fecha de duración/caducidad.

La fecha de duración es la fecha hasta la que el alimento conserva sus propiedades: “consumir preferentemente antes del...” seguido del día/mes/año o “consumir preferentemente antes del fin de...” seguido de mes/año, o solo año.

-Conservación/ utilización.

Se indicarán pautas cuando el alimento tenga unas condiciones especiales de conservación y/o utilización.

-Empresa.

Se indicará el nombre o razón social, y dirección de la empresa alimentaria.

-País de origen/ lugar de procedencia.

Obligatorio en algunas circunstancias según el Reglamento (UE) nº 1337/2013 de la Comisión.

Modo de empleo.

Debe indicarse de forma que permita un uso apropiado del alimento, en caso de que fuese difícil sin esa información.

-Alcohol.

Se indicará el volumen de alcohol “% vol” en las bebidas que tengan mas de un 1.2%.

-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 mono insaturadas, grasas poli insaturadas, 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.

3. MATERIAS PRIMAS DEL PROCESO PRODUCTIVO.

3.1. Tipos de Materias primas.

El cacao procede de Centroamérica, Costa de Marfil y Ghana, principalmente. En cuanto al resto de materias primas serán de origen español siempre que sea posible. Las materias primas son recibidas directamente de las empresas que las comercializan con el precio del transporte ya incluido en el coste final de la materia prima. Es muy importante conocer siempre y en todo momento el precio de cada materia prima para saber cuál es el coste al realizar nuestro producto. Además debemos de saber en la redacción del proyecto los costes de todas y cada una de las materias primas, así como de la maquinaria usada para la elaboración del producto, para poder realizar la Evaluación económica, la cual quedará recogida en el *Anejo nº15 "Estudio Económico"*.

La Industria intentará lograr la mejor calidad, intensidad y sabor del chocolate y para ello empleará las mejores materias primas existentes en cada momento en el mercado.

En cuanto a las materias primas empleadas en la elaboración de tabletas de chocolate, podemos describir las siguientes:

- Azúcar: obtenido de la remolacha azucarera o de la caña de azúcar. Se utiliza en todas las tabletas de chocolate (salvo las elaboradas para diabéticos). El tamaño usado de grano es el medio fino. Se almacenará en los silos para este uso.
- Pasta de cacao: es el producto resultante del tostado, molienda y refinado del cacao en grano tras haberlo limpiado, secado y descascarillado. Puede comercializarse en forma sólida (pequeñas gotas) o de forma líquida la cual emplearemos en la nuestra industria, almacenándolo en tanques.

- Manteca de cacao: es la grasa característica del cacao, obtenida mediante el prensado hidráulico de la pasta de cacao. Es una manteca pura de primera presión, lo cual garantiza sus extraordinarias propiedades de cristalización y su bajo contenido natural en ácidos grasos al provenir de un grano seleccionado. Esta tiene un flavor que formará parte del producto final.
- Cacao en polvo desgrasado: obtenido mediante la molturación de la torta de cacao prensada. Una vez llegado a este punto se le desgrasa. Hasta contener un contenido máximo de 10%. En nuestra industria solamente lo usamos para la elaboración de chocolate a la taza. Se recibirán y almacenarán en sacos de 25 kg, formando pallets de 200 kg.
- Leche entera en polvo: se obtiene mediante la deshidratación de leche pasteurizada. Este proceso se lleva a cabo en torres especiales de atomización, en donde el agua que contiene la leche es evaporada, obteniendo un polvo de color blanco que conserva las propiedades naturales y sus nutriciones que tiene la leche normalmente. Viene en sacos de 25 kg, repartidos en palets de 200 kg.
- Leche entera sin lactosa en polvo: es un tipo de leche obtenida como la anterior la cual se le ha eliminado de su composición la lactosa. Viene empaquetada en sacos de 20 kg, formando palets de 320 kg.
- Mantequilla: es la emulsión de grasa, agua y sólidos lácteos, obtenida como resultado del batido, amasado y lavado de los conglomerados de glóbulos grasos, que se forman por el batido de la crema de leche o nata. Se recibirán en cajas de 25 kg formando palets de 400 kg.
- Almendras: se recibirán almendras ya tostadas, en sacos de 25 kg, formando palets de 200 kg.
- Avellanas: se recibirán avellanas ya tostadas, en sacos de 25 kg, formando palets de 200 kg.
- Ralladura de Naranja: Se recibe cada dos meses, en cajas de 25 kg formando palets de 400 kg.
- Pistachos: se recibirán ya tostados, en sacos de 25 kg, formando palets de 200 kg.
- Lecitina de soja: es considerada como un emulgente natural y se le han dado a través de los tiempos numerosos usos tales como agente humectante. Con la utilización de la lecitina conseguiremos además una reducción de la viscosidad de chocolate, y nos permite reducir la cantidad de manteca de cacao. Se recibirá en bidones de 500 L.
- Aroma de Vainilla: se recibirá en bidones de 25 L, formado palets de 300 L.

- Sal: se recibe en sacos de 25 kg, formando palets de 400 kg.
- Glucósidos de steviol: son componentes naturales de la planta *Stevia rebaudiana*. Por tanto es un edulcorante natural usado en las tabletas de chocolate aptas para diabéticos, las cuales no llevan azúcar en su composición. Se recibirán en sacos de 15 kg cada dos meses.
- Maltitol: es un alcohol de azúcar, utilizado como sustituto de la sacarosa. Lo utilizaremos en la elaboración de tabletas para diabéticos, junto con los glucósidos de steviol en su formulación cualitativa. Se recibirá en sacos de 15 kg repartidos en palets de 360 kg.
- Harina de arroz: es la obtenida de la molturación del grano de arroz. Se emplea este tipo de harina en la industria y no la de trigo, para que el producto pueda ser consumido por personas intolerantes al gluten, dado que esta harina no presenta esta proteína. Se recibe en sacos de 20 kg, repartidos en palets de 320 kg.

3.2. Cantidad de Materias primas.

Con las recetas de las diferentes tabletas que se elaboraran, se pueden realizar los cálculos pertinentes para conocer la cantidad de materia prima que va a necesitar la industria. Para calcular la cantidad de cada ingrediente al día multiplico la cantidad del mismo que hay en cada producto. Posteriormente multiplicando por los días al mes que utilizamos esa materia prima calcularemos los kg/mes. Por último multiplicaré por 11 meses que tiene el año, dado que el mes de agosto la fábrica cierra por vacaciones. Debemos de tener en cuenta el calendario de producción semanal que se lleva a cabo en la industria.

La cantidad de materia prima que tendremos en el almacén, será la necesaria para un mes de producción de tabletas de chocolate. Sin embargo a la hora de proyectar, calcularemos las dimensiones del almacén de recepción de materia prima, para el doble de lo que se necesita actualmente pensando así en posibles ampliaciones de la industria en un futuro.

Tabla 2: “Cantidad de materias primas usadas en la elaboración de las tabletas”

Ingredientes	kg/semana	kg/mes	kg/año
Azúcar	5 593.1	22 372.2	246 094.2
Pasta de cacao	10 384.3	41 537.2	456 909.2
Cacao desgrasado	441	1 764	19 404
Manteca de cacao	4 997.3	19 989	219 879
Leche entera en polvo	3 711.2	14 844.6	163 290.6
Leche entera sin lactosa en polvo	351	1 404	15 444
Almendras	630	2 520	27 720
Avellanas	787.5	3 150	34 650
Naranjas	252	1 008	11 088
Pistacho	180	720	7 920
Lecitina(soja)	31.5	126	1 386
Vainilla	31.5	126	1 386
Sal	31.5	126	1 386
Stevia	3.6	14.4	158.4
Maltitol	1 155.6	4 622.4	50 846.4
Mantequilla	783	3 132	34 452
Harina de Arroz	252	1 008	11 088

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

3.3. Subproductos producidos.

Los residuos generados por parte de la industria en la elaboración de tabletas de chocolate son principalmente:

- Recortes de productos, rellenos defectuoso, coberturas defectuosas, piezas rotas, mal formadas, etc. Todo este tipo de subproductos se destina a una refundición de los mismos, para su agregación en la fase de elaboración de nuevo producto.
- Papel, cartón y plástico de los embalajes. Una planta externa a la industria se encarga del reciclaje de los mismos.

4. DIAGRAMA DE FLUJO (DIAGRAMA DE RECORRIDO)

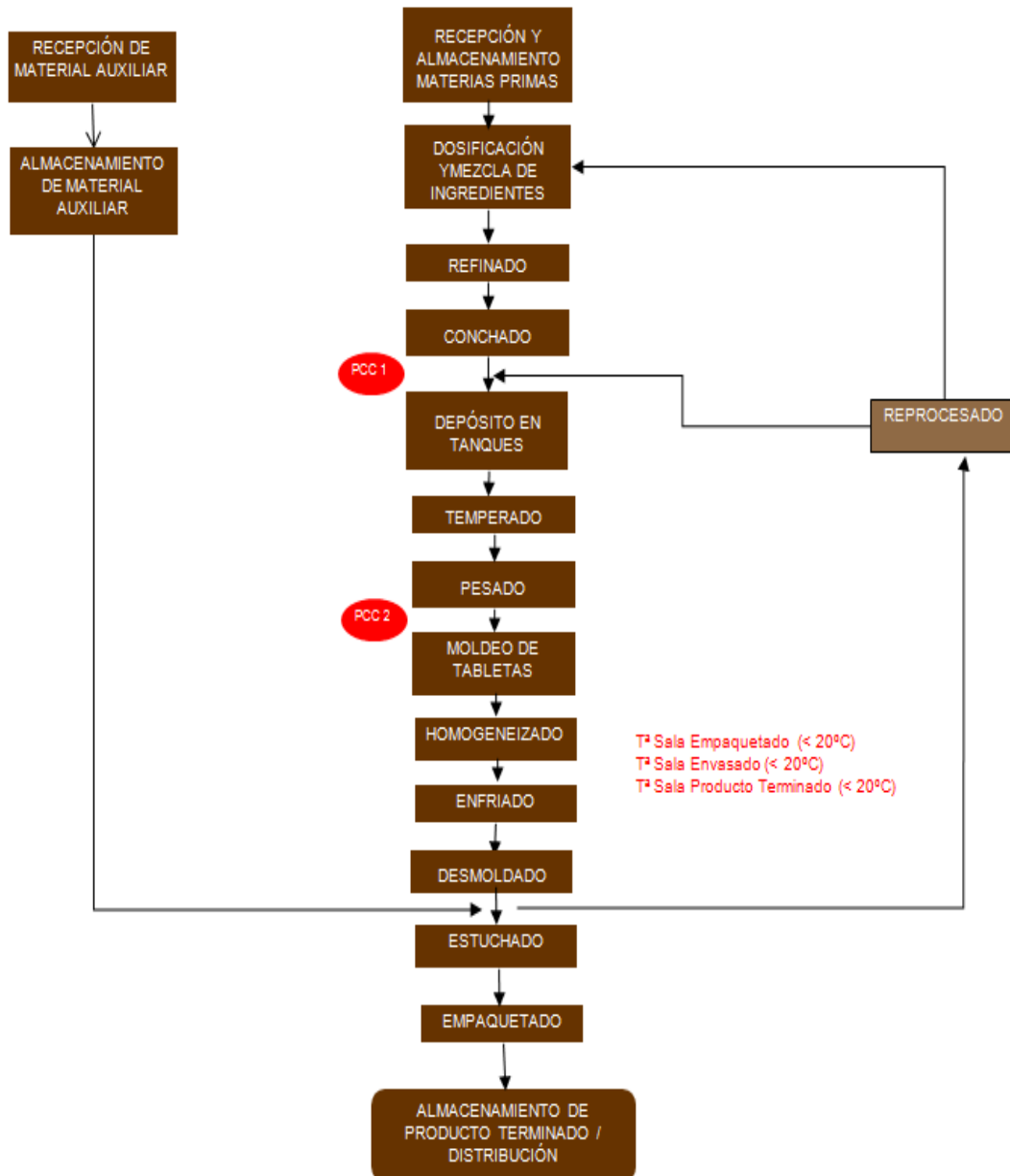


Figura 1: "Diagrama de flujo del proceso" Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

5. PROCESO DE PRODUCCIÓN.

5.1. Recepción y Almacenamiento de materias primas.

Los camiones suministradores descargarán la mercancía en el muelle de descarga que se encuentra en el almacén de materia prima. Junto a este almacén se encuentra el área de producción de chocolate. Dependiendo de qué tipo de materia prima vendrá en unos formatos u otros. La pasta de cacao vendrá en camiones cisterna y descargarán en los tanques situados al lado del almacén de materias primas. En cuanto al resto de materias primas utilizadas, descritas en el apartado de materias primas, se almacenarán en el almacén destinado a su uso, en pallets (de cajas o sacos), bidones o silos dependiendo el formato de presentación.

Los aromas se almacenarán en el almacén de aromas. El material auxiliar utilizado para el envasado y empaquetado, (pallets, cajas, bobinas flow-pack, celofán, etc) será descargado por el muelle del almacén correspondiente y posteriormente almacenado.

En el caso de la llegada a la industria de nuevos moldes, se almacenarán en el almacén destinado a este uso.

5.2. Dosificación y Mezcla de ingredientes.

Se dosificarán los ingredientes, en función del producto a elaborar en ese momento. Se mezclan en la amasadora para que se produzca un contacto íntimo entre los diferentes ingredientes. Estas máquinas se sitúan en la zona de producción y están conectadas a unas tolvas automatizadas, de las cuales cae la dosificación correcta de cada ingrediente en la amasadora.

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.

5.3. Refinado de la masa de chocolate.

Se produce mediante dos refinados:

- Refinado de dos rodillos: mediante este sistema se pretende conseguir dos finalidades: por un lado hacer las partículas mas pequeñas, y por otro, recubrir con grasa alguna de las superficies, de modo que se forma una pasta mas seca y con un tamaño máximo de partícula de entre 100 y 150 micras. En esta etapa se cogerán muestras desde el laboratorio de calidad para comprobar si el tamaño de partícula es el correcto.
- Refinado de cinco rodillos: la molturación final tiene lugar en este tipo de máquina, en las cuales se reduce el tamaño de partículas hasta valores en torno a las 15 y 35 micras. El tamaño real dependerá del tipo de chocolate que se vaya a producir, ya que afectará a sus propiedades de fluencia como líquido, así como a su sabor y textura en boca. En esta etapa se cogerán

muestras desde el laboratorio de calidad para comprobar si el tamaño de partícula es el correcto.

Las máquinas de cinco rodillos constan de cuatro espacios de aplastamiento y trabajan más lentamente que las de dos rodillos. Por eso se emplean normalmente juntas, realizando un pre-refinamiento más basto para acabar refinando más finamente en las refinadoras de cinco rodillos.

5.4. Conchado

Este proceso se denomina así por la forma de la máquina con la que se trabaja, debido a que ésta se asemeja mucho a la forma que presentan las conchas.

Esta operación es de capital importancia en la producción de chocolates. Durante esta operación están ocurriendo constantemente numerosos cambios físicos y químicos.

Debido a la presencia de compuestos químicos indeseables, que dan lugar a sabores ácidos y astringentes en el paladar, se debe conchar el chocolate. Esto quiere decir que a la vez que se eliminan estos sabores desagradables se van a desarrollar a la vez sabores y aromas más agradables. Además en los procesos anteriores de trituración se crean muchas superficies nuevas particularmente de azúcar, que no están, cubiertas de grasa. Estas superficies impiden que el chocolate fluya adecuadamente cuando la grasa está en estado líquido. Por este motivo, el chocolate todavía no se puede usar en la confección de dulces y no presenta al paladar la textura normal y conocida que da el chocolate. El proceso de conchado, por lo tanto, cubre estas superficies con grasa y desarrolla las propiedades de fluidez así como las de sabor.

Además, durante el ciclo de conchado se ejercen fuerzas de compresión y de cizalladura, con el fin de obtener la separación de los glomérulos formados durante la trituración para recubrir las partículas unitarias con grasa y dispersar la fase de manteca de cacao por todo el chocolate. El trabajo físico de la concha es el de dispersar, desecar, eliminar sustancias volátiles y homogeneizar, con el fin de mejorar la viscosidad, aumentar la fluencia, mejorar la textura y producir chocolate con buenas características de fusión

Se realiza normalmente agitando el chocolate durante un período prolongado en un depósito grande. Con lento y potente vaivén, un rodillo amasa la pasta, la que se mantiene a una temperatura de 50-70°C para el chocolate con leche y de 60-85°C para el chocolate negro. Además, el cilindro con su movimiento ventila continuamente la masa provocando una oxigenación. Esta oxidación producida que da el aire que la penetra, favorece el perfecto desarrollo del aroma. La humedad queda eliminada así como los ácidos volátiles que dan cierto amargor. Un mayor tiempo de conchado por tanto dará origen a un producto de mayor calidad. La pasta queda almacenada durante un período corto de tiempo.

Para obtener un chocolate bien procesado es necesario que se produzcan las tres fases siguientes:

- Fase de conchado en seco:

En esta primera fase, el chocolate está aún en forma de pequeños gránulos de polvo (en torno 15-35 micras), y en el caso del chocolate con leche, contiene un excesivo contenido en humedad, lo cual es perjudicial para las propiedades finales de éste. La eliminación del agua además hace que se lleve consigo parte de los indeseables sabores ácidos por arrastre y ser estos solubles. En esta fase aún existen muchas partículas que no están recubiertas de grasa, hecho que nos permite que la humedad salga de manera más fácil de la partícula.

- Fase de pasta.

En esta segunda fase se pretende desarrollar el sabor por medio de las fuerzas de cizalladura y calentamiento. A medida que la temperatura aumenta, se funde mas manteca de cacao y las partículas empiezan a adherirse unas con otras. Para conseguir un chocolate que funda bien en boca, es necesario recubrir con grasa la mayor cantidad posible de partículas.

- Fase de conchado líquido.

La función de esta última etapa, no por ello menos importante, es asegurar que el chocolate tiene las propiedades de fluencia correctas para las siguientes etapas de producción haciendo un chocolate muy fluido y que no necesite posteriores mezclados.

5.5. Almacenamiento de chocolate líquido.

Una vez acabada la etapa de conchado el chocolate producido se bombea hacia unos tanques de almacenamiento, donde permanecerá cerrado a unas condiciones controladas de temperatura, luz, humedad y oxígeno. Esta etapa puede saltarse en el caso de que el chocolate que produzcamos diariamente vaya a sufrir todo el proceso de elaboración.

5.6. Atemperado

Una vez completada la fase del conchado del chocolate se introduce en unas enormes ollas para la fase de templado, donde el chocolate es removido y cuidadosamente enfriado mientras aún permanece en estado líquido.

Es probablemente una de las etapas más importantes de la producción de chocolate en la cual se debe de tener sumo cuidado para elaborar un chocolate de calidad. Esta etapa es la que nos produce la textura final del chocolate así como del sonido típico producido al morder el chocolate. Esta etapa es diferente en cada industria de chocolate y es la etapa responsable de la calidad final de cada chocolate.

Es un proceso algo complejo dado que la manteca de cacao contiene varios tipos de sustancias grasas con diferentes puntos de fusión y solidificación. Si la masa del chocolate se enfría demasiado lenta, determinadas sustancias grasas permanecen líquidas y se separan de la masa, depositándose en forma de capa en la superficie cuando el chocolate se solidifica. El proceso del temperado provoca el rápido enfriado

de la masa y se distribuyen más uniformemente los diversos tipos de sustancias grasas.

La manteca de cacao es polimórfica y contiene más de seis diferentes cristales, de las cuales solo dos de forma V o beta poseen la resistencia térmica y las propiedades de fusión necesarias. Para asegurarse que solo los cristales beta 8estables9 sean formados durante la producción del producto final, la masa de chocolate requiere ser temperada antes de su solidificación. El correcto atemperado asegurará además un mayor tiempo de vida estable.

En el chocolate el punto de fusión debe de hallarse en torno a los 36°C o ligeramente por encima de este valor, para asegurarse de que éste se derrita en boca. Si es muy alto, se producirá una sensación cerosa en boca sin lograrse una completa fundición. En contraste, si éste es muy bajo el producto puede mostrarse inestable durante su almacenamiento en las épocas de verano. Esto se debe a que las grasas se derriten dentro de un rango de temperaturas y por lo tanto a cualquier temperatura que se halle por debajo del punto de fusión, la grasa se presentará parcialmente en forma sólida y líquida.

El atemperado es llevado a cabo de una manera continua pero diferenciando las siguientes etapas:

- Primera etapa: consiste en calentar el chocolate llegando a una temperatura de 41°C, así nos aseguraremos de que esté libre de cristales.
- Segunda etapa: consiste en enfriar suavemente el chocolate caliente con el fin de iniciar las primeras etapas de formación de cristales.
- 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 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.
- 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.

5.7. Pesado

Mediante unos inyectores se dosifica el chocolate con el peso apropiado, en nuestro caso será e 90 g cada tableta,

5.8. Moldeo.

Una vez acabada la etapa del atemperado, el chocolate líquido se vierte en los moldes para darle la forma de tableta, con lo que se solidificará. En el caso de las tabletas que lleven frutos secos este es el momento de introducirlos, primeramente se vierte el chocolate líquido en el molde y seguido se vierten los frutos secos, quedando estos en la parte de abajo del producto final.

Una vez que la dosificadora vierte el chocolate en el molde, la misma máquina esta prevista de un equipo que hace que el molde vibre para que el chocolate vertido se homogenice y no queden burbujas en la tableta. Seguidamente al tratarse de un tren de moldeo, la máquina posee una cámara de enfriamiento donde el chocolate se solidifica.

5.9. Homogeneizado y enfriado

En esta etapa, en el tren de moldeo se lleva a cabo estas dos etapas de manera automática por parte de la máquina una vez que la programas al principio de la producción. El enfriado se lleva a cabo en un túnel de enfriamiento el cual tarda apenas unos segundos para posteriormente poder desmoldar.

5.10. Desmoldado

Una vez solidificada la tableta automáticamente la máquina separa el molde de la tableta de chocolate quedando el molde en un compartimento. Estos moldes serán recogidos por los operarios y llevados a la sala del lavamoldes para su lavado. En cuanto a la tableta sigue por la línea para su envasado.

5.11. Estuchado y empaquetado.

Las tabletas una vez que han sido elaboradas se procederá a su envasado. Esta etapa es llevada a cabo por la maquinaria pertinente. Una vez que ya tengan el formato flow-pack y hayan sido correctamente fechadas (lote y caducidad), se procederá a su empaquetado en cajas y posterior paletizado.

5.12. Almacenamiento de producto terminado.

Una vez que las tabletas están paletizadas, estos pallets se almacenarán en el almacén de producto terminado para su posterior distribución. Este almacén contará con una temperatura de 18°C para asegurar la estabilidad del producto. Los pallets estarán apilados en estanterías colocados por tipos de tabletas y a su vez por lote de fabricación para una correcta búsqueda de producto terminado.

6. MANO DE OBRA

El personal de la industria ha de ser cualificado y con conocimientos sobre la producción de los productos a realizar, y más aún en las etapas de conchado y atemperado del chocolate dado que éstas, marcarán la calidad final de la tableta de chocolate.

Se dispondrá de cursos de formación cada cierto tiempo, que les cualifique para ello y de información sobre las actividades que desempeñen teniendo una gran eficacia sobre su función a desarrollar en la empresa.

Las necesidades de trabajadores de la plantilla se establecerán en función de la producción y mecanización. La plantilla de empleados está formada por:

- *Graduados en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.*

Habrán dos personas con esta titulación. Uno de ellos será el máximo responsable de la elaboración de las tabletas de chocolate así como de su envasado y posterior distribución, por tanto será el Jefe de Producción, envasado y distribución.

El segundo graduado en esta titulación será el Jefe de calidad y medio ambiente. Sus funciones serán la realización de todo tipo de análisis de cada materia prima así como el producto terminado. También será el responsable de todo lo relacionado con el medio ambiente que afecte a la industria.

- *Director general.*

Responsable de la dirección económica, financiera y técnica de la industria de chocolate.

- *Auxiliar administrativo.*

Empleados que se encargarán de la contabilidad, facturación de todo lo relacionado con la planta de producción.

- *Operarios de laboratorio.*

Serán los encargados de realizar todo tipo de análisis para comprobar la correcta producción y envasado del producto.

- *Operarios chocolate.*

Deben conocer el mundo del chocolate. Habrá personas dedicadas a la producción y elaboración del chocolate y otros encargados de su envasado, etiquetado.

- *Otros operarios.*

En este grupo podremos contar con personal de limpieza y personal que se establezca en la tienda de la empresa.

- *Operarios eventuales.*

Aquellos que se pueden contratar en épocas con mayores producciones como puede ser la época previa a la Navidad.

- *Jefe comercial.*

Será el encargado de vender el producto final y responsable de la máxima expansión del mismo, con asistencia a ferias, o diversos lugares, así como de la publicidad.

- Jefe de marketing.

Encargado de todo lo relacionado con el mundo del marketing y publicidad del producto.

- Jefe de Mantenimiento

Encargado del arreglo de la maquinaria de la industria siempre que sea posible. En caso de no poder arreglar la maquinaria se llamaría al servicio técnico.

Se muestra a continuación el organigrama que seguirá la industria de chocolate:

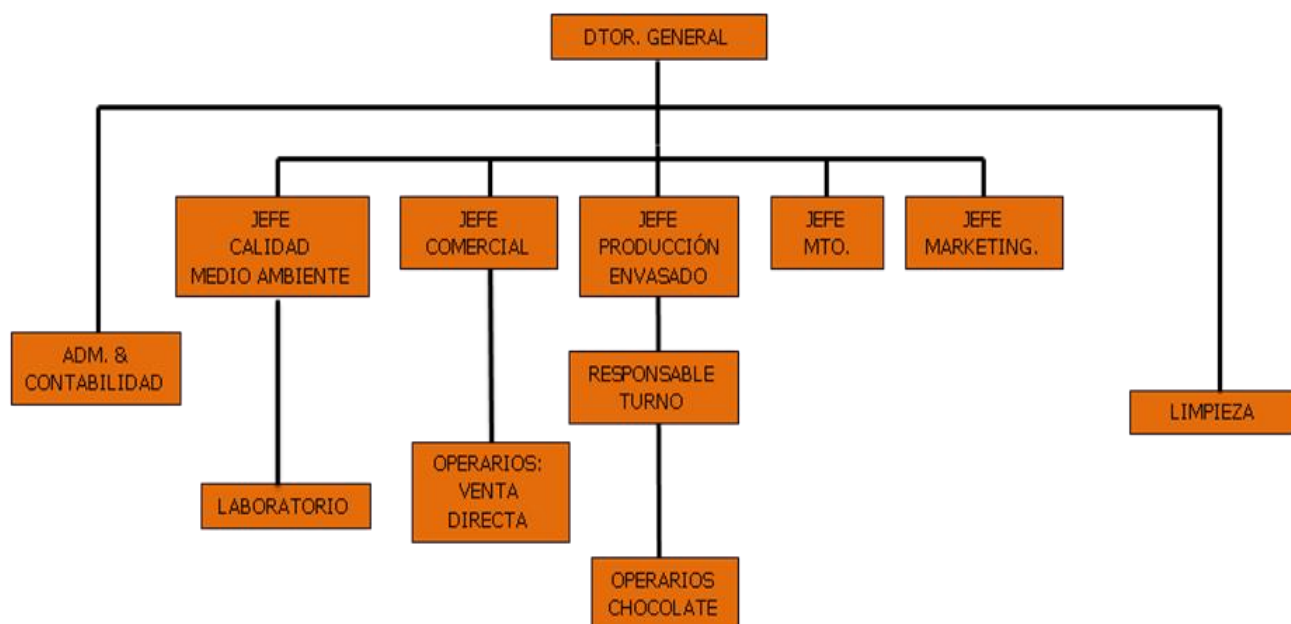


Figura 2: Organigrama de la empresa: Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

7. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

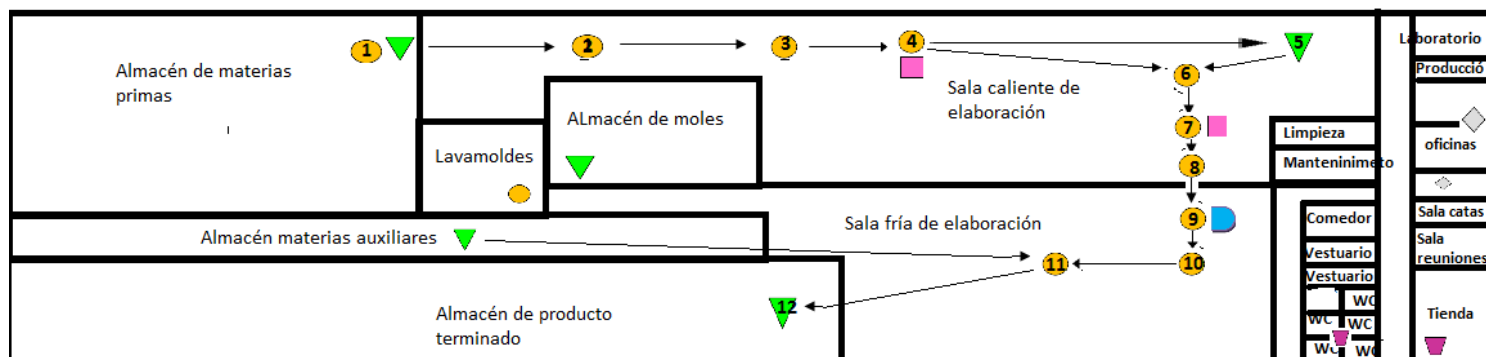
7.1. Introducción.

En este apartado se identificarán las superficies de cada área de producción así como su localización dentro de la planta industrial.

La industria se construirá sobre siete parcelas, de unos 860 m² aproximadamente cada una, por lo se cuenta con un terreno **6 020 m²**, como es lógico no todo el espacio se destinará a la construcción de la industria, sino que habrá un espacio destinado a plazas de aparcamiento, vallado de la parcela y entrada y salida de camiones. La nave es de sección rectangular y cuenta con unas dimensiones de 30 m x 117 m teniendo una superficie total de 3 510 m². A continuación se muestra una tabla con la superficie útil de cada zona de la industria.

Con respecto al volumen de materia prima se prevé durante todo el año una elaboración diaria de 7 000 kg de chocolate diarios, lo que equivale a 70 000 tabletas al día, aunque en la época navideña se prevé que aumente un 20 % la producción del chocolate debido a la elaboración de tabletas de turrón.

El aspecto de la industria y el recorrido a seguir para la elaboración del producto nos ha venido en parte marcado por las dimensiones de la parcela, es decir, al tenerla que colocar horizontalmente y ser más larga que ancha. Se ha tenido en cuenta que exista el menor grado posible de contaminación cruzada, y es por ello que se ha desarrollado un proceso productivo de la siguiente manera:



1:Recepción de materia prima	5: Depósito en tanques	9.Enfriado
2: Dosificación y mezcla	6. Atemperado	10.Desmoldado
3: Refinado	7.Pesado	11.Envasado y empaquetado
4: Conchado	8.Homogeneizado	12.Almacen producto terminado

7.2 Determinación de espacios: Superficies y justificación.

De los 6 020 m² de las parcelas se destinará a la edificación 3 510 m², dejando el resto para las zonas de aparcamiento, vallado de la industria, gestión de residuos y acceso a la misma.

La estimación de la superficie por medio de estas normas se obtienen sumando todas las superficies correspondientes a los diferentes elementos del sistema productivo y multiplicarlas después por coeficientes que permitan tener en cuenta ciertos aspectos no tenidos en cuenta anteriormente como por ejemplo los pasillos.

La norma que voy a emplear para calcular las superficies, está bastante generalizada y consiste en calcular la superficie necesaria para cada equipo existente en cada área, es decir, longitud y anchura, añadiendo 60 cm en los lados que se vayan a situar operarios y 45 cm para limpieza y reglajes, en los lados que no vayan a trabajar operarios. 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.

La capacidad de las distintas zonas en las que se divide el edificio han sido determinadas en función del régimen de funcionamiento que se ha impuesto en la fábrica. Este régimen de trabajo se resume a continuación:

-El funcionamiento de la fábrica es durante todo el año, excepto el mes de vacaciones que coincide con el mes de agosto que se cierra. De forma uniforme se tiene en cuenta, por si sucedieran imprevistos, tener materia prima almacenada suficiente para al menos un mes de funcionamiento.

-El almacén de materias primas se ha dimensionado para dos meses, pese a que hemos dicho que la cantidad almacenada será de un mes. Este sobredimensionado se debe a una futura ampliación de la industria.

-El almacén de producto terminado se ha dimensionado de tal manera que tenga capacidad para albergar la producción de dos meses, ante una posible ampliación de la industria en un futuro próximo.

-El producto seguirá un camino sin retroceso desde la recepción de materias primas hasta el almacén de expedición.

- Además las salas se situarán seguidas unas de otras para que el producto recorra la mínima distancia y así obtener una producción eficiente.

-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.

Veamos cada una de las salas:

7.2.1 Recepción de materias primas

- Almacén de materias primas:

El almacén de materias primas se va a sobredimensionar para que sea capaz de albergar materias primas necesarias para la producción de chocolate de dos meses, teniendo en cuenta una posible ampliación en un futuro, dado que el retén de materias primas que tendremos actualmente en dicho almacén será de un mes. En este almacén se van a guardar todas las materias primas a excepción de la pasta y manteca de cacao las cuales permanecerán al lado de este almacén pero en la calle (silos encamisados).

Las dimensiones de las cajas y de los sacos que se presentarán en los palets son estándares:

-cajas: 40 cm ancho x 50 cm de largo x 40 cm alto.

-sacos: 40 cm de ancho x 100 cm de largo x 40 cm de alto.

Los palets con cajas van a estar formando cuatro pisos (altura de 1.6 m) y de base de 4 cajas (es decir 16 cajas)

Los palets con sacos por su parte, están formados por cuatro pisos (altura de 1.60 m) y de base dos sacos (es decir 8 sacos).

Para aquellas materias primas que nos llegan a granel, calculamos el silo sabiendo que: $V = m/\rho$. Una vez calculado el volumen necesario nos vale con acudir al catálogo comercial y elegir el que más nos interese.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 450 m².

- Almacén de materias auxiliares:

En esta sala se dispondrá de todo lo relacionado con el encajado, envasado y paletizado, es decir es el almacén destinado para guardar plásticos, palets, cajas, entre otros materiales. Presenta una puerta para acceder a la sala de elaboración en frío. Al otro extremo de la puerta se encuentra el muelle de descarga en donde se reciben estas materias primas.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 200 m².

Tanto en el almacén de materias primas como en el de materias auxiliares dispondrán de estanterías metálicas de tres alturas para organizar mejor los productos.

7.2.2 Elaboración del producto.

- Sala caliente de elaboración:

Se trata de la zona destinada a la elaboración propiamente dicha de chocolate. En esta sala se producen la mayor parte de las etapas del proceso productivo (hasta el moldeado). Se sobredimensionará también por si en un futuro queremos introducir más máquinas para incrementar la producción de chocolate. Además de presentar una puerta que la comunica con la zona posterior (sala de elaboración fría) está unida mediante una puerta con el almacén de materias primas y con otra puerta con el almacén de moldes limpios.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 1 092 m².

- Sala fría de elaboración:

Es en la sala en la cual se desmolda el chocolate se envasa, se empaqueta y paletiza. Esta unida a la sala anterior mediante una puerta, para el paso de los operarios, y el tren de moldeado, pasa de una sala a otra. Además existe conexión mediante puertas con el almacén de materias auxiliares, con el almacén de producto terminado y mediante un pasillo se llega a la sala del lavamoldes.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 734.8 m².

- Almacén de producto terminado:

Esta sala deberá mantener una temperatura de 18°C, Se tendrá acceso mediante puertas desde la sala fría de elaboración (puerta más grande), pasillo de entrada a fábrica, y dispondrá de una puerta de carga con su pertinente muelle de carga para la carga de camiones, con el producto terminado.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 450 m².

7.2.3 Diferentes cuartos en la industria.

- Cuarto de herramientas de mantenimiento:

Es la zona destinada a guardar posibles piezas y materiales de las máquinas, así como las herramientas necesarias para llevar a cabo la reparación de las mismas.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 24 m².

- Cuarto de Limpieza.

Es la habitación destinada a guardar todo lo relacionado con la limpieza de la industria.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 24 m².

- Almacén de moldes:

En este almacén permanecerán los moldes una vez que se ha usado y lavado hasta que se necesiten usar de nuevo. Se comunica con la sala de lavamoldes, y al extremo opuesto con la sala caliente de elaboración de chocolate.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 110 m².

- Sala de lavamoldes:

En esta sala se encuentra la máquina lavamoldes, tiene acceso a la sala fría de elaboración de chocolate a través de un pasillo (moldes sucios) cuya superficie es de 55 m², y otra puerta diferente que la comunica con el almacén de moldes (moldes limpios y secos)

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 50 m².

7.2.4 Aseos, vestuarios, comedor de operarios.

Las siguientes dependencias están unidas mediante un pasillo (30 m²) que es por el cual entran los operarios a la industria a trabajar:

- Aseos hombres:

Se encuentran al lado de los vestuarios y se accede a ellos mediante un pasillo.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 6 m².

- Aseos mujeres:

Se encuentran al lado de los vestuarios y se accede a ellos mediante un pasillo.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 6 m².

- Almacén ropa de trabajo nueva:

Se llega mediante un pasillo para coger la ropa necesaria para los operarios.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 6 m².

- Vestuario hombres:

Se encuentran al lado de los vestuarios y se accede a ellos mediante un pasillo.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 12 m².

- Vestuario mujeres:

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 12 m².

- Comedor:

Se accede mediante dos zonas diferentes, uno desde el pasillo que comunica toda la zona de oficinas, laboratorio y demás salas, y otra puerta desde el pasillo por donde acceden los operarios a fábrica.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 18 m².

7.2.5 Aseos, recepción de visitas, oficinas, laboratorio.

Por último, las siguientes dependencias están unidas mediante un pasillo que recorre todo el ancho de la industria (60 m²), y es por aquí por donde entra el personal de producción administración, calidad, y aquellas personas ajenas a la industria que quieran comprar en la tienda de la misma:

- Tienda:

Será de acceso para toda persona ajena a la industria o gente que trabaje en ella, para realizar la compra de los diferentes productos que se elaboran en la industria.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 40 m².

- Aseos hombres:

Estos aseos son de utilización para la gente que acuda a la tienda y necesite acudir a ellos, y para los empleados de esta zona de la industria (oficinistas, dirección calidad, producción, etc.)

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 6 m².

- Aseos mujeres:

Estos aseos son de utilización para la gente que acuda a la tienda y necesite acudir a ellos, y para los empleados de esta zona de la industria (oficinistas, dirección calidad, producción, etc.)

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 6 m².

- Aseos minusválido:

La industria solamente cuenta con este aseo para este tipo de personas, a este baño podrán acudir trabajadores como personas ajenas a la industria. Sala de reuniones:

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 6 m².

- Sala de catas:

Se accede a esta sala por el pasillo pertinente, y será de uso para personas trabajadores, o visitas programadas.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 10 m².

- Oficina dirección:

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 10 m².

- Oficinas administración:

Dispone de dos dependencias unidas entre sí mediante puertas y a la vez accediendo mediante el pasillo. Cuenta con una superficie, en la que se encuentran alojadas diversas mesas, de 40 m².

- Staff producción:

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 10 m².

- Laboratorio de calidad.

Es la última dependencia del pasillo. Está comunicado mediante una puerta con la zona caliente de elaboración de chocolate, para tomar las muestras adecuadas para su control.

La superficies resultante al realizar los cálculos pertinentes es de 20 m².

A continuación podemos observar una tabla donde se resumen las superficies de cada zona de la nave según su utilidad.

Tabla 3: "Superficie útil en cada zona de la Industria"

ZONA	SUPERFICIE UTIL (m ²)
Almacén de materias primas	450
Sala caliente de elaboración	1 092
Sala fría de elaboración	734.8
Almacén producto terminado	445
Almacén materias auxiliares	200
Almacén de moldes	110
Lavamoldes	50
Pasillo lavamoldes	55
Cuarto de mantenimiento	24
Aseo hombres	6
Aseo mujeres	6
Aseo minusválidos	6
Vestuario hombres	12
Vestuario mujeres	12
Comedor	18
Cuarto limpieza	24
Tienda	40
Pasillo entrada fábrica	30
Laboratorio de calidad	20
Staff producción	15
Sala de reuniones	15
Sala de catas	10
Administración	40
Dirección	10
Pasillo acceso	60
Almacén ropa de trabajo	6

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

8 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS.

Tabla 4. "Identificación de áreas".

Actividad	Área	Símbolo	Color
Recepción Almacenamiento y de materias primas	Proceso o fabricación		
	Área de almacenamiento		
Dosificación y mezcla de ingredientes	Proceso o fabricación		
Refinado de la masa de chocolate	Proceso o fabricación		
Conchado	Proceso o fabricación		
	Y Área de control/inspección		
Deposito en tanques	Área de almacenamiento		
Atemperado	Proceso o fabricación		
Pesado	Proceso o fabricación		
	Y Área de control/inspección		

Moldeo de tabletas	Proceso o fabricación		
Homogeneizado	Proceso o fabricación		
Enfriado	Proceso o fabricación y Área de espera	 	 
Desmoldado	Proceso o fabricación		
Estuchado y Empaquetado	Proceso o fabricación		
Almacenamiento de producto terminado	Área de almacenamiento		
Oficinas	Área de oficinas / administración		
Aseos / Vestuarios	Área de servicios		
Recepción /Venta de productos	Área de servicios		
Plazas de aparcamiento	Área de servicios		

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016.

9 DIAGRAMA MULTIPRODUCTO.

Tabla 5. "Diagrama multiproducto".

Diagrama multiproducto	Chocolate negro	Chocolate con leche	Chocolate blanco	Chocolate a la taza	Chocolate con leche y edulcorantes
Recepción Almacenamiento y de materias primas	1	1	1	1	1
Dosificación y mezcla de ingredientes	2	2	2	2	2
Refinado de la masa de chocolate	3	3	3	3	3
Conchado	4	4	4	4	4
Deposito en tanques	5	5	5		5
Atemperado	6	6	6	5	6
Pesado	7	7	7	6	7
Moldeo de tabletas	8	8	8	7	8
Homogeneizado	9	9	9	8	9
Enfriado	10	10	10	9	10

Desmoldado	11	11	11	10	11
Estuchado y Empaquetado	12	12	12	11	12
Almacenamiento de producto terminado	13	13	13	12	13
Diagrama multiproducto	Chocolate leche con avellanas	Chocolate con leche y naranja	Chocolate con leche sin lactosa	Chocolate blanco y pistachos	Chocolate con leche y almendras
Recepción Almacenamiento y de materias primas	1	1	1	1	1
Dosificación y mezcla de ingredientes	2	2	2	2	2
Refinado de la masa de chocolate	3	3	3	3	3
Conchado	4	4	4	4	4
Deposito en tanques	5	5	5	5	5
Atemperado	6	6	6	6	6
Adicción de frutos secos	7			7	7
Pesado	8	7	7	8	8

Moldeo de tabletas	9	8	8	9	9
Homogeneizado	10	9	9	10	10
Enfriado	11	10	10	11	11
Desmoldado	12	11	11	12	12
Estuchado y Empaquetado	13	12	12	13	13
Almacenamiento de producto terminado	14	13	13	14	14

A. Casp. Diseño de Industrias Agroalimentarias, 2012.

10 TABLA MATRICIAL.

Tabla 6. "Tabla matricial".

	Recepción. Mat. primas	Dosificación ingredientes	Refinado	Conchado	Deposito en tanques	Atemperado	Adición de frutos secos	Pesado	Moldeo de tabletas	Homogeneizado	Enfriado	Desmoldado	Estuchado y Empaquetado	Producto terminado	TOTAL
Recepción materias primas		A,B,C, D,E,F, G,H,I, J 10													A,B,C,D,E, F,G,H,I,J 10
Dosificación ingredientes			A,B,C, D,E,F, G,H,I,J 10												A,B,C,D,E, F,G,H,I,J 10
Refinado				A,B,C, D,E,F, G,H,I,J 10											A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10
Conchado					A,B,C,E,F, G,H,I,J 9	D 1									A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10
Deposito en tanques						A,B,C, E,F,G, H,I,J 9		D 1							A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10
Atemperado							F,I,J 3	A,B,C,E, G,H 6	D 1						A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10

Adicción de frutos secos								F,I,J 3	A,B,C, E,G,H 6	D 1					A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10	
Pesado									F,I,J 3	A,B,C, E,G,H 6	D 1				A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10	
Moldeo de tabletas										F,I,J 3	A,B,C, E,G,H 6	D 1			A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10	
Homogeneizado											F,I,J 3	A,B,C,E, G,H 6	D 1		A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10	
Enfriado												F,I,J 3	A,B,C,E,G, H 6	D 1	A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10	
Desmoldado													F,I,J 3	A,B,C,E, G,H 6	A,B,C,,E,F,G, H,I,J 9	
Estuchado y Empaquetado														F,I,J 3	F,I,J 3	
producto terminado																
TOTAL	A,B,C,D,E, F,G,H,I,J 10	A,B,C, D,E,F, G,H,I, J 10	A,B,C, D,E,F, G,H,I,J 10	A,B,C, E,F,G, H,I,J 9	A,B,C,D,E, F,G,H,I,J 10	F,I,J 3	A,B,C,D, E,F,G,H,I, J 10	A,B,C,D, E,F,G,H,I, J 10	A,B,C,D, E,F,G,H,I, J 10	A,B,C,D, E,F,G,H,I, J 10	A,B,C,D, E,F,G,H,I, J 10	A,B,C,D, E,F,G,H,I, J 10	A,B,C,D,E,F, G,H,I,J 10	A,B,C,D, E,F,G,H,I, J 10		

A.Casp. Diseño de Industrias Agroalimentarias, 2012.

11 TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES.

Para la realización de esta tabla se necesitará:

- La lista de actividades
- Criterios o aspectos de los que se quiere estudiar su necesidad de proximidad.
- Escala para estudiar dicha necesidad de proximidad de actividades.

CRITERIOS

Tabla 7. "Criterios Tabla relacional de actividades".

	MOTIVO
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Frío
5	Malos olores, ruidos, polvo, humos...
6	Seguridad del producto
7	Utilización del material común
8	Accesibilidad

A.Casp. Diseño de Industrias Agroalimentarias, 2012.

ESCALA

Tabla 8. "Escala Tabla relacional de actividades"

	PROXIMIDAD	PORCENTAJE	COLOR ASOCIADO
A	Absolutamente necesario	8-11%	Rojo
E	Especialmente importante	1-7%	Rosa
I	Importante	12-16%	Naranja
P	Poco importante	17-30%	Verde
S	Sin importancia	los restantes	Azul
N	No deseable	los restantes	Gris

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016.

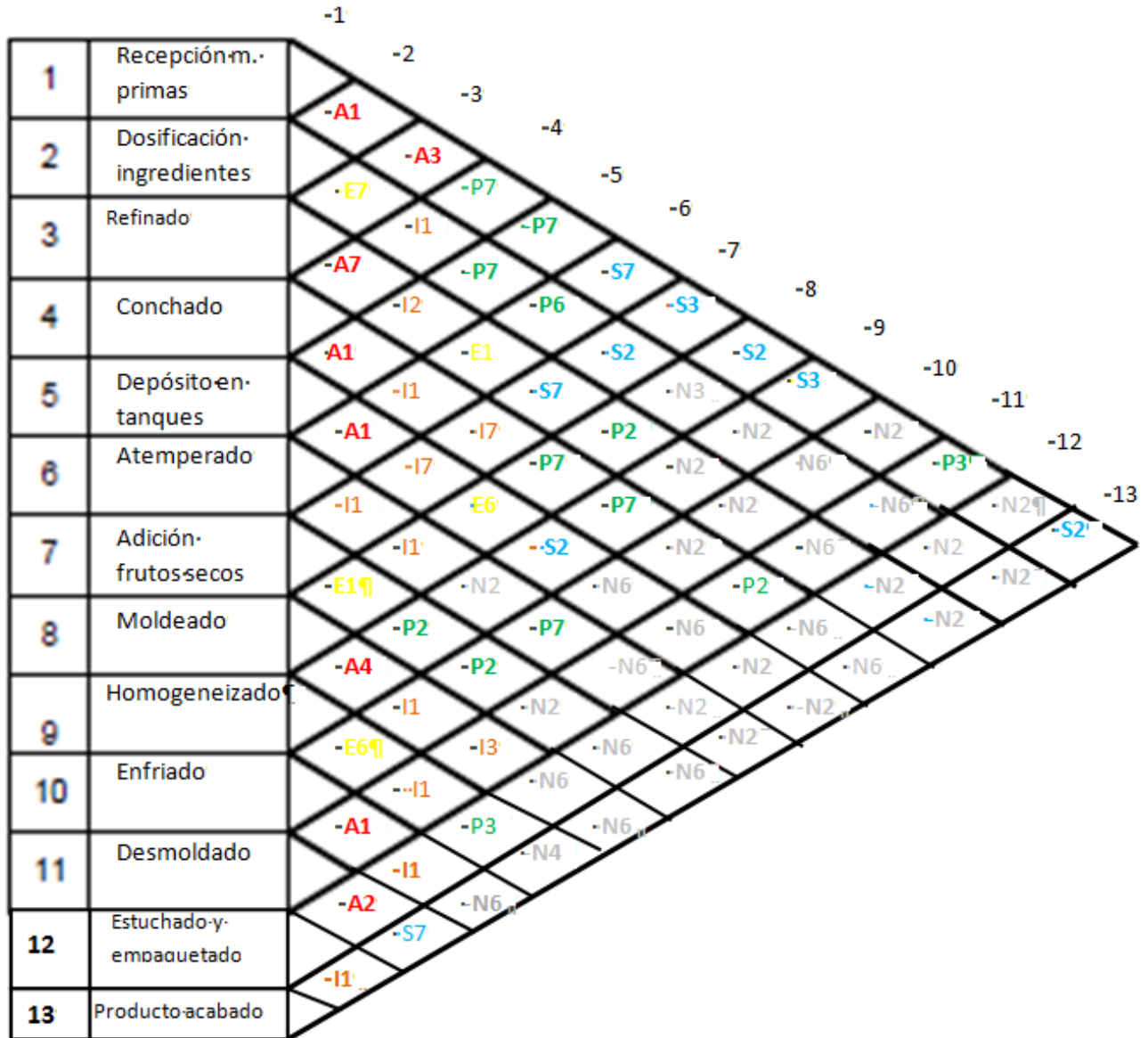
Para establecer las relaciones de la tabla para 22 actividades procedemos con la siguiente fórmula:

$$n(n - 1) / 2 = 13(13 - 1) / 2 = 78$$

Por tanto:




- a. A: $78 \times 11\% = 8$ relaciones.
- b. E: $78 \times 7\% = 5$ relaciones
- c. I: $78 \times 16\% = 12$ relaciones.
- d. P: $78 \times 17\% = 13$ relaciones.
- e. S y N: El resto a repartir: 40 relaciones.

Tabla 9: "Tabla relacional de actividades"



Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016.

12 DIAGRAMA RELACIONAL DE RECORRIDOS Y ACTIVIDADES.

Absolutamente necesario (A): 
Especialmente importante (E): 
Importante (I): 

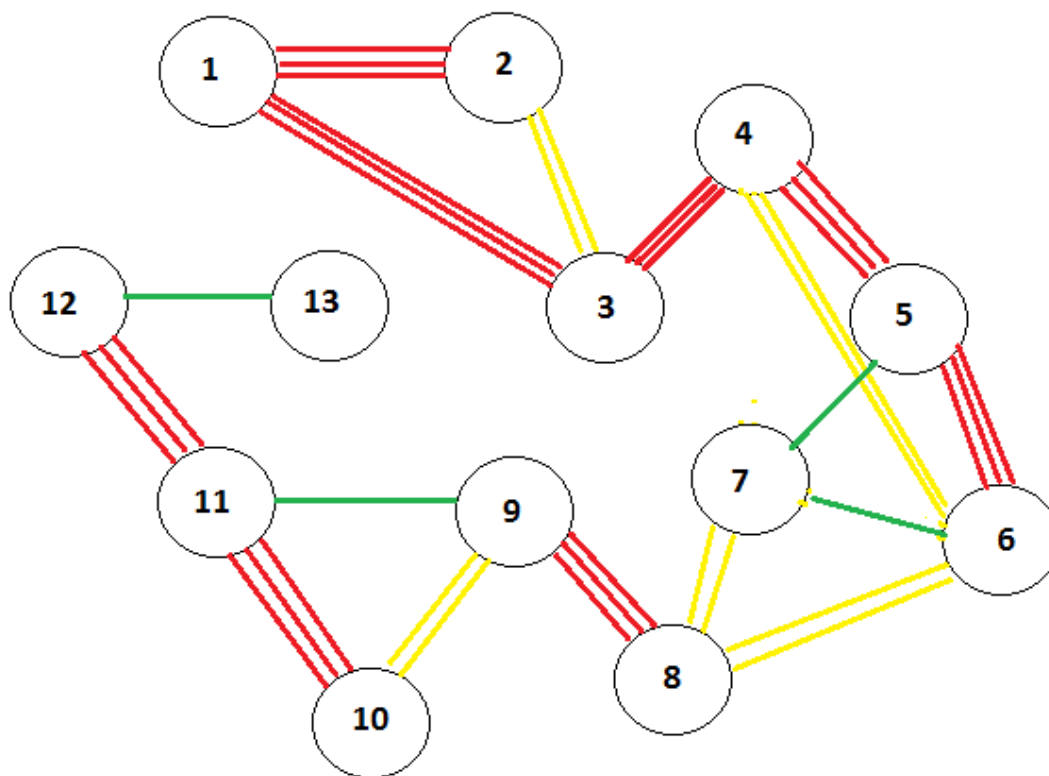


Figura 3: "Diagrama relacional de recorridos y actividades" Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016.

MEMORIA

Anejo 6. Ingeniería de las Obras

INDICE ANEJO 6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. Introducción	1
2. Descripción general de la edificación.	1
2.1 Justificación de la solución adoptada.	4
2.1.1 Estructura.	5
2.1.2 Cimentación.	7
2.2 Acciones de la edificación en el cálculo.	12
2.2.1 Acciones permanentes.	12
2.2.2 Acciones legales.	12
2.3 DB SE –C Seguridad estructural. Cimientos.	17
2.3.1 Generalidades.	17
2.3.2 Bases de cálculo y especificaciones técnicas de los materiales.	17
3 Características de los materiales a utilizar.	22
3.1 Hormigón armado.	22
3.1.1 Hormigones.	22
3.1.2 Acero en barras.	23
3.1.3 Acero en mallazos.	23
3.1.4 Ejecución.	23
3.2 Aceros laminados.	24
3.3 Aceros conformados.	24
3.4 Uniones entre elementos.	24
3.5 Muros de fábrica.	25

3.6 Ensayos a realizar.	25
3.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles.	25
4 Memoria constructiva	25
4.1 Preparación de la Parcela.	26
4.2 Cimentaciones.	26
4.3 Saneamiento.	27
4.4 Albañilería.	27
4.5 Cubierta.	28
4.6 Soleras.	29
4.7 Carpintería metálica.	29
5 Cálculo de estructuras.	30
5.1 Estructura Pórtico inicial / final.	31
5.2 Estructura Pórtico tipo.	62

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo, expone la ejecución del edificio que alberga en su interior las instalaciones necesarias para desarrollar las actividades de elaboración, moldeado y envasado y empaquetado del producto. La Industria de chocolate se proyecta para elaboración de diferentes tipos de tabletas, pudiéndose ampliar para elaboración de algún otro producto como pueden ser los bombones.

La industria está situada en Paredes de Nava (Palencia), más concretamente en el polígono industrial "Pedro Berruguete" de esta localidad en las parcelas IN-4.12, IN-4.11, IN-4.10, IN-4.09, IN-4.08, IN-4.07, IN-4.06 con una superficie de 6.020m², situada a 22 km de la capital de la provincia.

Toda la actividad industrial se realizará con personal de la zona, produciendo así un aumento de empleo dentro de esta comarca, pudiendo a llegar a contratar mas personal en otros períodos determinados como puede ser la época de Navidad.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN.

De acuerdo con las necesidades para el desarrollo de la actividad de una industria de elaboración, moldeado, envasado y posterior comercialización de chocolate se ha decidido construirla en una parcela del polígono de la localidad natal del promotor.

La industria está constituida por una nave rectangular, en la que se distinguen dos zonas, la zona 1 (13 x 30 m) con forma de L invertida, es la parte del edificio que consta de oficinas, laboratorio, tienda, aseos, sala de reuniones, sala de catas, vestuarios y comedor y la zona 2 (112 x 30 m) es el edificio de producción, constituido por la sala de elaboración, almacén, envasado y empaquetado y expedición del producto.

La zona 1 se situará en la parte lateral de la parcela; que da hacia la entrada del polígono. Podemos decir que su estructura será construida con bloques termoarcilla y revestido con mortero de cemento y pintura plástica. No hará falta aislante térmico ni acústico porque ya el bloque termoarcilla confiere estas propiedades.

En cuanto al interior del sector 1 será revestido con placas cerámicas ideales para el ámbito de oficinas y laboratorio, con amplios ventanales para aprovechar lo máximo posible la luz natural, y así ofrecer a los trabajadores un entorno agradable.

Por el contrario las zonas de producción (zona 2) no tendrán ventanales para evitar el posible deterioro del producto, ya sea por la incidencia de la luz o por la posible contaminación exterior.

La zona 2 será construida por su parte mediante paneles de aluminio tipo sándwich.

La nave comprende una altura, a nivel ± 0.00 m.

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

- Longitud: 117 m
- Luz: 30 m.
- Conformación: la nave es simétrica y presenta un solo pórtico con un pilar central y dos pilares de apoyo colocados a 7.5 m de los pilares exteriores del pórtico.
- Separación de vano: 6 m.
- Altura de los pilares: 6 m.
- Altura de la cumbrera. 7.80 m
- Pendiente de la cubierta: 30%.
- Cubierta a dos aguas tipo sándwich aislante de poliuretano.

En la imagen siguiente podemos apreciar las dos zonas de diferenciación de la planta de la industria.

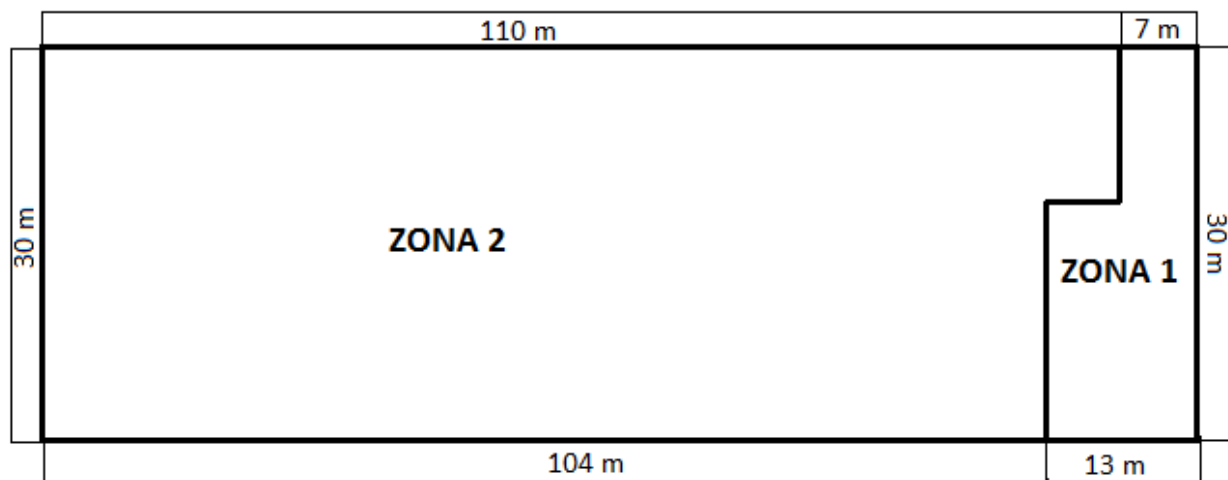


Imagen 1: Planta de la Industria.

A continuación podemos observar el pórtico principal utilizado en la edificación:

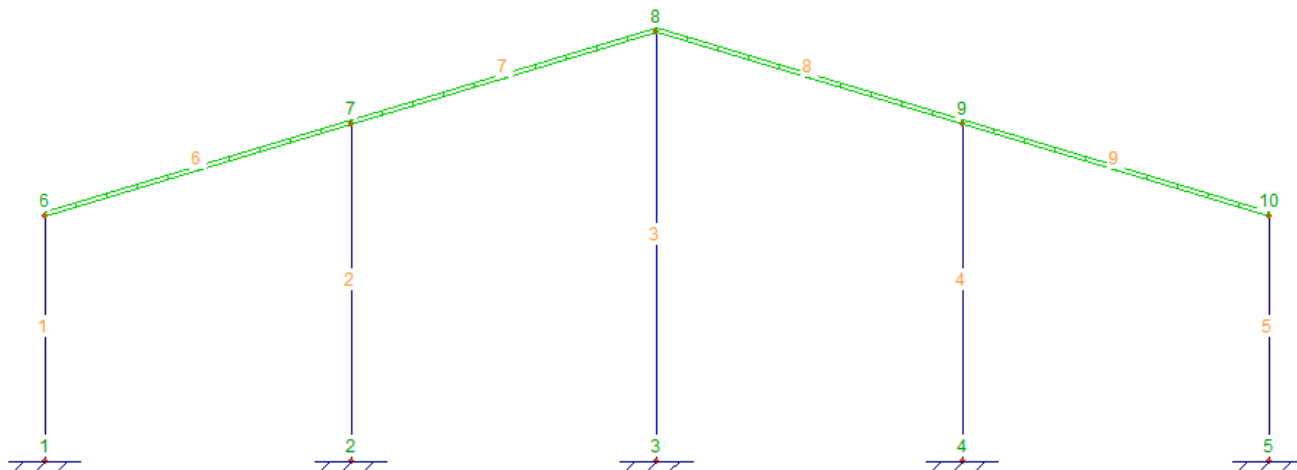


Imagen 2: Pórtico principal de la industria.

Se puede observar que presentará cinco zapatas, con sus cinco pilares correspondientes. El pilar central (3) se sitúa a 15 m del pilar exterior (1 y 5) y a 7.5 m de los pilares 2 y 4.

La elección final ha sido la de realizar un único edificio, con varios accesos, los cuales se determinan a continuación.

- Un entrada para las materias primas. Este acceso es un muelle de carga siendo la puerta seccional, se encuentra en una de las fachadas laterales, con unas dimensiones de 300 x 250 cm. A continuación se muestra una figura de cómo sería el muelle de carga.

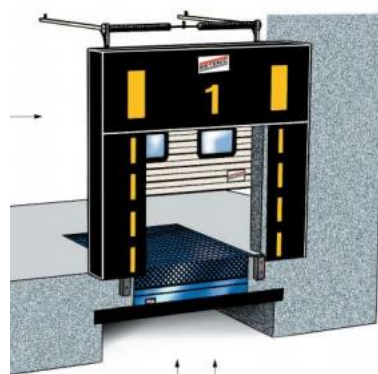


Imagen 3: Muelle de carga.

- Otro acceso igual que el anterior con las mismas dimensiones se sitúa en la misma fachada lateral y se utilizará para dar salida a los productos terminados.
- En la fachada más larga de longitud (117 m), que se tiene acceso por los viales del polígono, tendremos dos puertas de acceso para personas. Por una se entrará a la zona donde se sitúan los vestuarios para que puedan acceder por ella los operarios de la industria, y otra puerta por la que se entrará a un pasillo en el que se encuentra la zona comercial (tienda) y administrativa (oficinas) por la cual entrarán tanto personal de la empresa que tengan estas funciones así como personas ajenas a la misma para realizar sus compras. La puerta posee unas dimensiones de 85,6 x 203 cm, acorazada normalizada, y con molduras exteriores de madera.

2.1. Justificación de la solución adoptada.

Para la presente edificación, se proyectan estructuras constituidas por una fábrica de acero que, con pórticos, los cuales se encuentran separados una distancia de 5 m, y con un número de vanos de 22 para la zona de elaboración y 1 para la zona administrativa. La distribución de los elementos se ha definido teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad de la edificación. Para el dimensionado de la estructura y cimentación se tiene en cuenta la zona climática donde vamos a edificar así como sus características geológicas y capacidad portante del terreno.

Se construirá una nave a dos aguas de estructura metálica con una superficie de 3 510 m² construida a base de pórticos metálicos de acero laminado formado por perfiles HEB de 100 y 140 mm. Para soportar los elementos de cubrición se colocarán correas de acero formadas por perfiles IPE-100 y 140 mm. Las vigas serán del perfil IPE de 200 y de 140 mm. Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocarán placas de anclaje realizadas en acero S275 y fijadas mediante pernos de anclaje a las zapatas.

Se proyecta una cimentación de hormigón HA-25/P/20/IIa, a base de zapatas cuadradas, y centradas bajo pilares, Estas se arriostran mediante un atado perimetral sobre el que descansará el cerramiento de la edificación que se proyecta con un espesor de 20 cm.

La solera se proyecta en HA -25/P/20/IIb, con un canto de 20 cm, apoyado sobre una capa de zahorra natural del mismo espesor.

Las características generales de la nave son las siguientes:

- Altura alero: 6 m
- Altura cumbre: 7.80 m
- Longitud: 117 m
- Luz: 30 m

Para los pilares, el pandeo se considera como no impedido en ningún plano. Los coeficientes de pandeo de cada pilar se calculan de acuerdo al método de la Instrucción EHE – 08.

Las restricciones de rigidez impuestas, están compuestas por valores significativos de flecha absoluta, flecha relativa y flecha activa (tanto absoluta como relativa) para cada elemento.

La flecha absoluta es el valor del mayor desplazamiento posible de un punto de un elemento, correspondiente con máxima deformación de un punto en relación del elemento con relación a su longitud. La flecha activa corresponde al valor absoluto de la distancia entre la flecha máxima y mínima de todas las combinaciones de acciones comprobadas.

Todos los cálculos de estructura y cimentación se han elaborado mediante el programa informático METALPLA.

2.1.1 Estructura.

La estructura de la industria está distribuida en dos zonas: zona 1 laboratorio, sala de catas, aseos, oficinas, tienda, vestuarios y sala de reuniones, y la zona 2 que es la zona donde se elabora, envasa y empaqueta y expide el producto final.

Los perfiles empleados son de dos tipos:

- Perfil HEB: Su sección tiene forma de doble T. Las caras exteriores e interiores de las alas son paralelas entre sí y perpendicular al alma, y así las alas tienen espesor constante. Las uniones entre las caras del alma y las caras interiores de las alas son redondeadas. Las alas tienen el borde con aristas exteriores e interiores vivas

Los perfiles tienen una estructura como la mostrada en la imagen 4, y sus características se definen en la tabla 1.

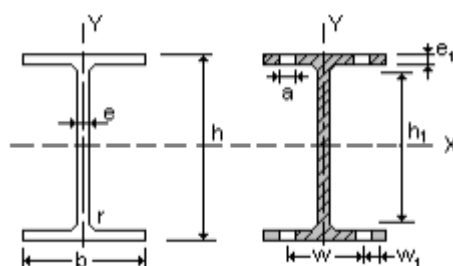


Imagen 4: Perfil HEB

Tabla 1: "Tabla de perfiles HEB".

Perfil	Dimensiones							Términos de la sección										Agujeros			Peso p kp/m
	h mm	b mm	e mm	e ₁ mm	r mm	h ₁ mm	u mm	A cm ²	S _x cm ³	I _x cm ⁴	W _x m ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _t cm ⁴	I _a cm ⁶	w mm	w ₁ mm	a mm	
HEB 100	100	100	6,0	10	12	56	567	26,0	52,1	450	90	4,16	167	33	2,53	9,34	3375	55	-	13	20,4
HEB 140	140	140	7,0	12	12	92	805	43,0	123	1509	216	5,93	550	79	3,58	22,5	22480	75	-	21	33,7

Fuente: Apuntes Resistencia de materiales curso 2014/2015.

- Perfil IPE: Elementos de acero de sección I (doble T), de altura mayor que el ancho de las alas. Las uniones entre las caras del alma y las anteriores del alma son redondeadas y están fabricados a partir de flejes, mediante el proceso de electrosoldadura de alta frecuencia. Empleados en vigas en este caso.

Los perfiles tienen una estructura como la mostrada en la imagen 5, y sus características se definen en la tabla 2.

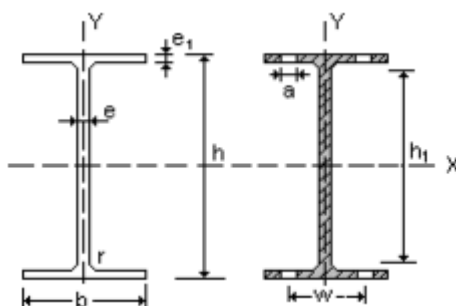


Imagen 5: Perfil IPE

Tabla 2: "Tabla de perfiles IPE".

Perfil	Dimensiones							Términos de la sección										Agujeros			Peso p kp/m
	h mm	b mm	e mm	e ₁ mm	r mm	h ₁ mm	u mm	A cm	S _x cm ³	I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _t cm ⁴	I _a cm ⁶	w mm	a mm	e ₂ mm	
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	75	400	10,3	19,7	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24	1,140	351	-	-	4,1	8,10
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	112	551	16,4	44,2	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65	2,630	1981	40	11	4,7	12,9
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	159	788	28,5	110	1940	194	8,26	142	28,5	2,24	6,670	12990	52	13	5,6	22,4

Fuente: Apuntes Resistencia de materiales curso 2014/2015.

En nuestra industria ambos sectores cuentan con las siguientes características:

- Cubierta formada por chapa metálica tipo sándwich con aislante de poliuretano
- Pilares de acero HEB-100/ HEB-120/ HEB-140 / HEB-160.
- Vigas: IPE.120 / IPE-200
- Correas de acero IPE-120/ IPE-140

Necesitaremos dos pórticos inicial /final, y 17 pórticos tipo separados entre sí a 6 m de vano, salvo en el último (zona 2) que irá separado del final a 8 m y el primero tipo (zona 1) que irá separado 7 m de vano del pórtico inicial.

2.1.2. Cimentación.

La cimentación de la nave es de tipo zapata rígida. Debido a las acciones que actúan sobre la nave, las zapatas no son todas iguales. Para facilitar su reconocimiento, las zapatas serán denominadas de la misma forma que el pilar que sostienen, así la zapata 1 será la que está debajo del pilar o barra 1 y así sucesivamente.

En los pórticos inicial y final, las dimensiones de la zapata serán:

- Zapata 1: 2.00 x 2.00 x 1.50 m.

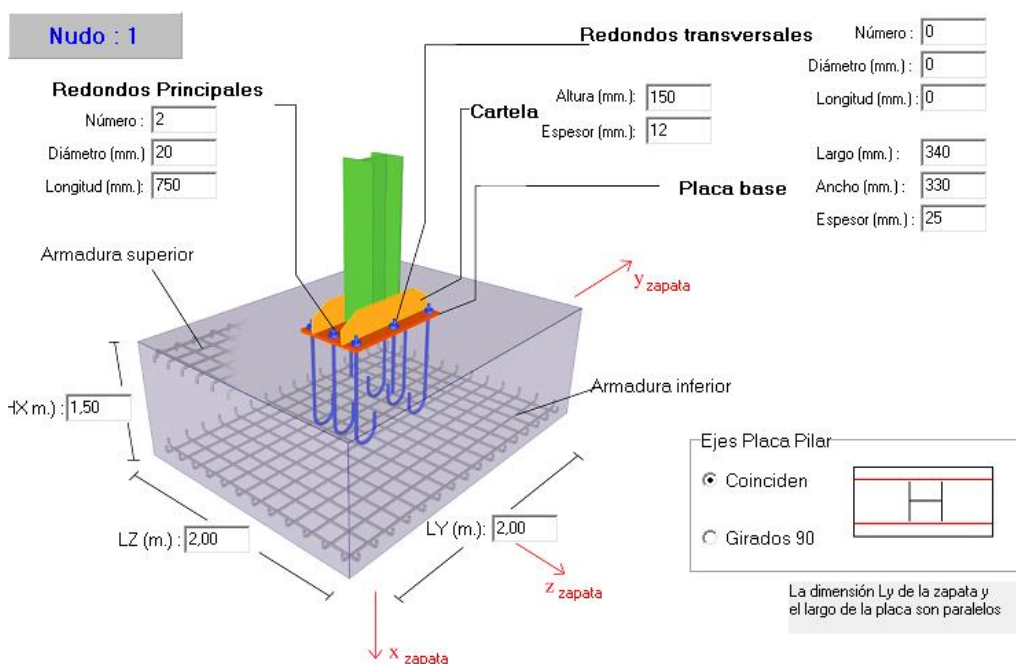


Imagen 6: Zapata 1 pórtico inicial/final.

- Zapata 2 y 4: 1.70 x 1.70 x 1.20 m.

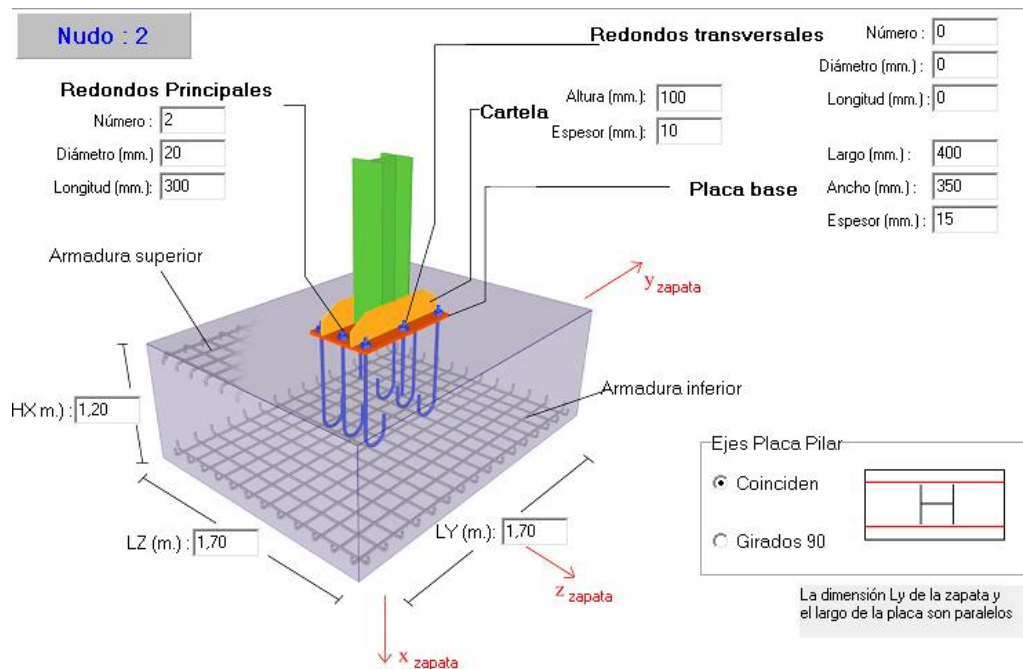


Imagen 7: Zapata 2 y 4 pórtico inicial/final.

- Zapata 3: 2.20 x 2.20 x 1.70 m.

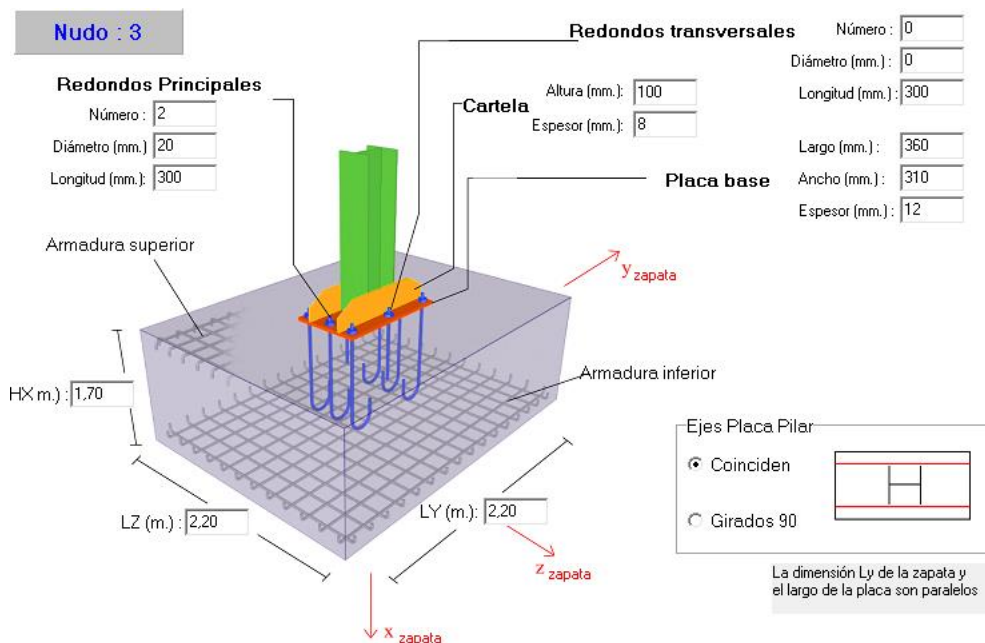


Imagen 8: Zapata 3 pórtico inicial/final.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Zapata 5: 2.20 x 2.20 x 1.70 m.

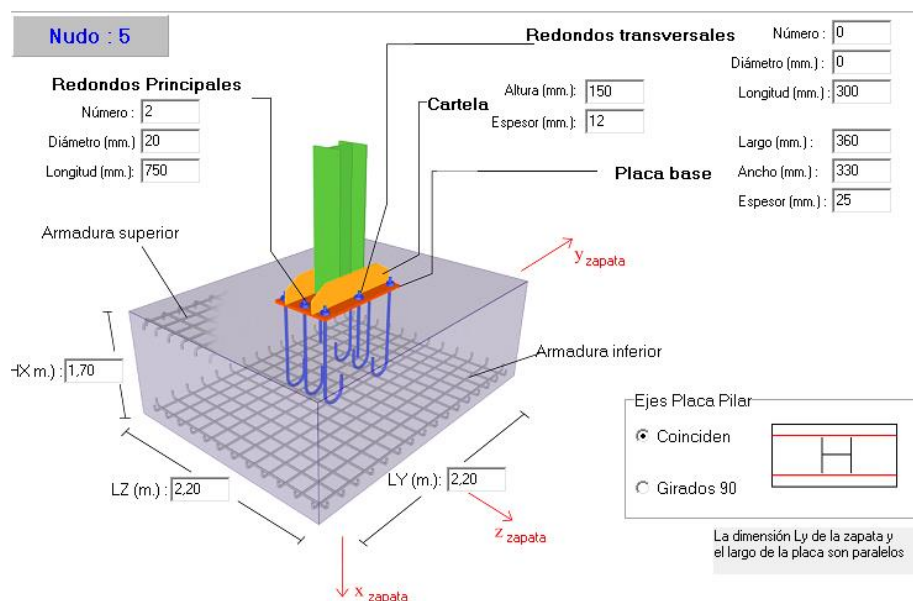


Imagen 9: Zapata 5 pòrtico inicial/final.

Estas zapatas estàn separadas a una distancia de 7.50 m y son de hormigòn armado. Ademàs todas estas zapatas iràn unidas entre sÌ mediante una viga riostra.

En los pòrticos tipo, las dimensiones de la zapata seràn:

- Zapata 1: 2.40 x 2.40 x 1.40 m.

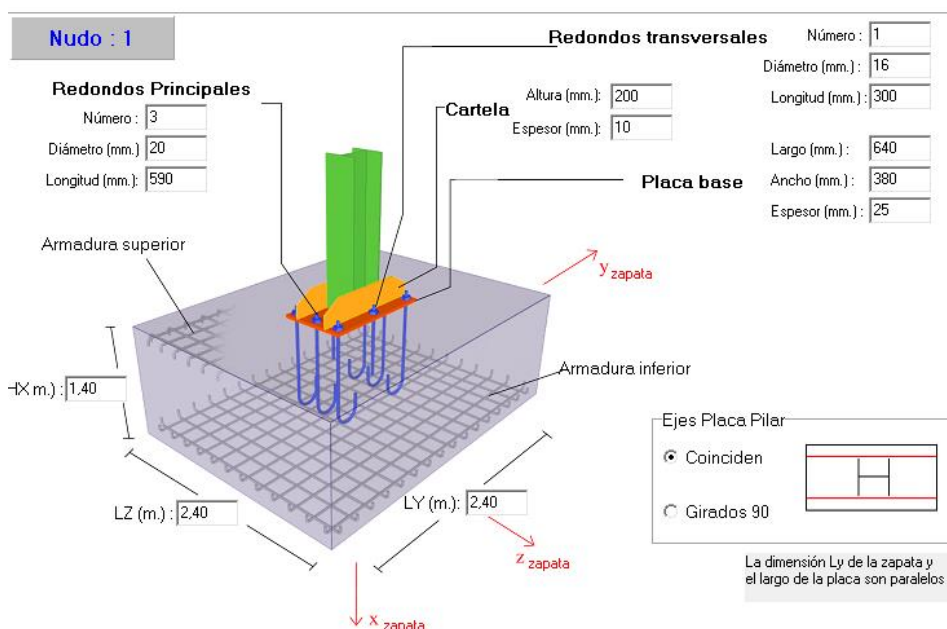


Imagen 10: Zapata 1 pòrtico tipo.

Alumno: Luis Àngel AntolÌn Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÌAS AGRARIAS
Titulaciòn de: Grado en IngenierÌa de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Zapata 2 y 3: 1.60 x 1.60 x 1.20 m.

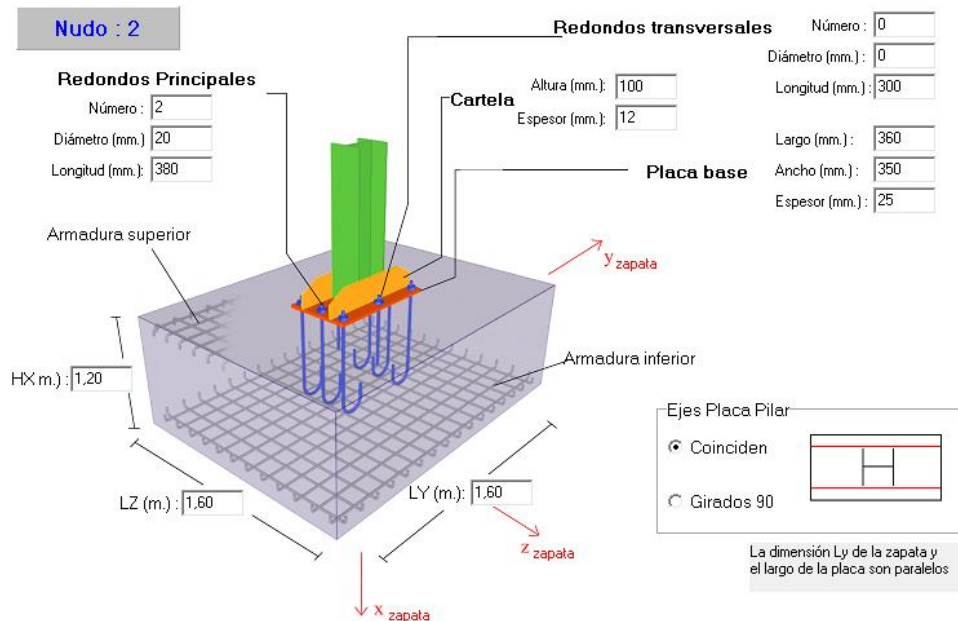


Imagen 11: Zapata 2,3 y 4 pórtico tipo.

- Zapata 4: 1.60 x 1.60 x 1.20 m.

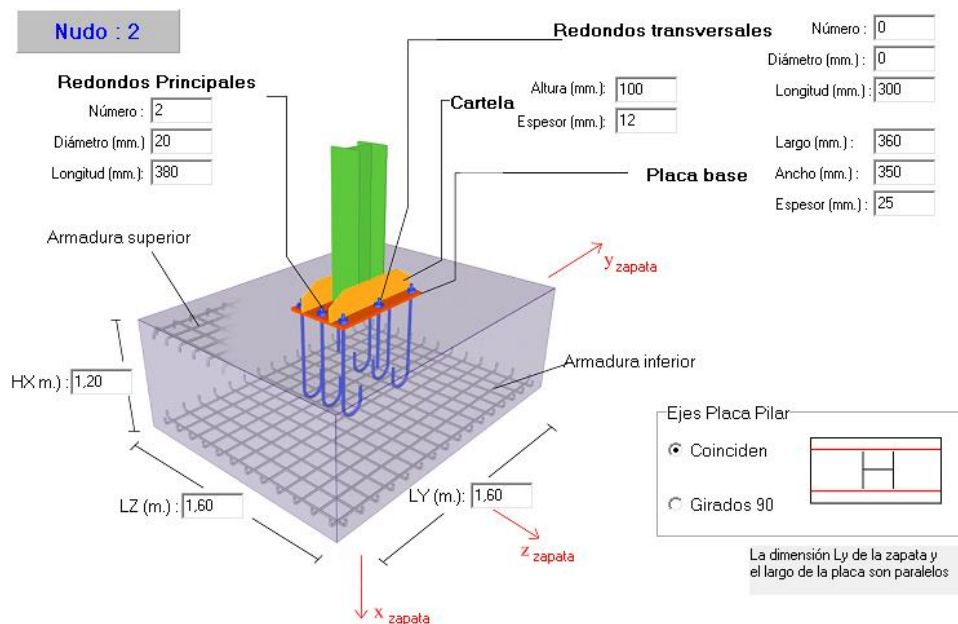


Imagen 12: Zapata 4 pórtico tipo.

- Zapata 5: 1.80 x 1.80 x 1.40 m.

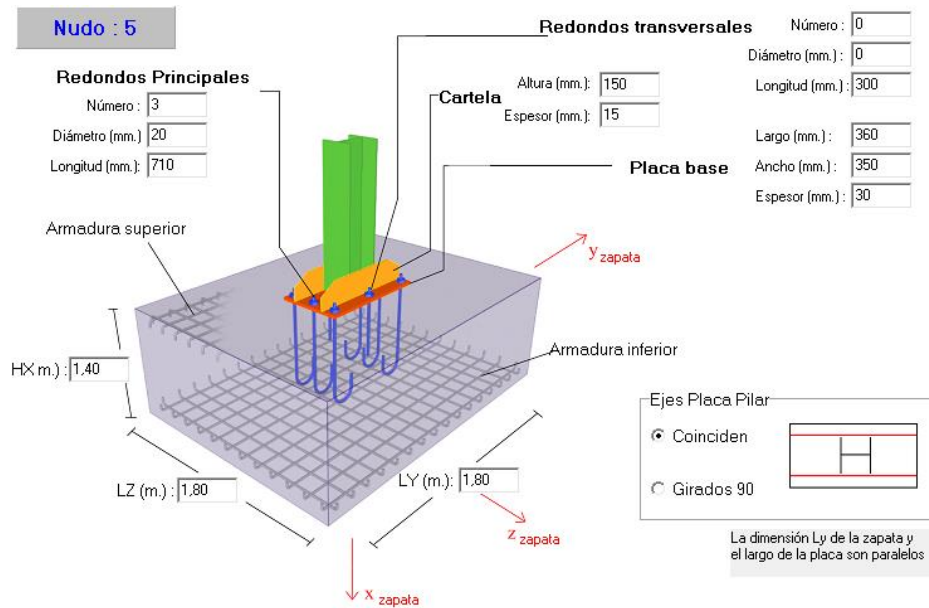


Imagen 13: Zapata 5 pòrtico tipo.

Estas zapatas estàn separadas a una distancia de 7.50 m y son de hormigòn armado. Necesitaremos por tanto 85 zapatas repartidas en los grupos citados anteriormente. Ademàs todas estas zapatas iràn unidas entre sÌ mediante una viga riostra.

Las zanjas empleadas para la uniòn de zapatas tienen unas dimensiones de 0,6 x 0,6 m y con diferentes longitudes, segùn se muestra en el **Plano nº 5 Cimentaciòn**.

2.2. Acciones de la edificación en el cálculo.

2.2.1 Acciones permanentes:

- Peso propio:

Tabla 3: "Peso propio de la estructura".

Cubierta	
Cubierta inclinada de panel tipo sándwich y con una capa de poliuretano entre las placas	358.16 kg /m ²
Estructura	
Peso propio de la estructura de acero	27 021 kg/m ³
Peso propio del forjado Cerramiento exterior	10 530 kg /m ²

Fuente: Documento básico SE-AE Seguridad estructural.

- Pretensado

La acción del pretensado se ha evaluado a partir de lo establecido en la Instrucción EHE-08.

- Acciones del terreno.

Las acciones están derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso, como las que provienen de otras acciones que actúan sobre él o debidas a sus deformaciones y desplazamientos, evaluados según el DB-SE-C.

2.2.2. Acciones legales

- Valores de sobrecarga.

Tabla 4. "Valores de sobrecarga uniforme en pisos"

Solera	
Suelo de naves apto para elaboración y almacenaje de productos y para rodadura de vehículos	1 600 kg /m ²
Carga puntual en la disposición más desfavorable	100 kg

Fuente: Documento básico SE-AE Seguridad estructural.

➤ Acción del viento.

La acción del viento puede medirse como: $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$, siendo.

- q_b : Presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede tomarse como valor 0.5 kN / m².
- C_e : El coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.3.3. del DB SE – AE.
- C_p : Coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie con respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se determina en las tablas 3.3.4. y 3.3.5. del DB SE – AE.

Calculo del coeficiente de exposición C_e ,

Teniendo en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. El valor se puede tomar de la siguiente tabla:

Tabla 5. "Determinación del grado de aspereza"

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Fuente: Documento básico SE-AE Seguridad estructural. Cimentaciones.

En nuestro caso el grado de aspereza será IV, la altura del punto considerado es igual a la altura de coronación por lo que el valor es 7.8m (por la falta de valor, se ha tomado el valor 9, por ser el inmediatamente superior), entonces el valor resultante es 1.7.

Calculo del coeficiente eólico o de presión C_p :

Este coeficiente se obtiene con la tabla 3.5 del DB-SE-AE.

Tabla 6." Esbeltez en el plano paralelo al viento".

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio											
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	
≤ 1	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	0.1	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	
≥ 4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	

Fuente: Documento básico SE-AE Seguridad estructural. Cimentaciones.

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura siguiente.

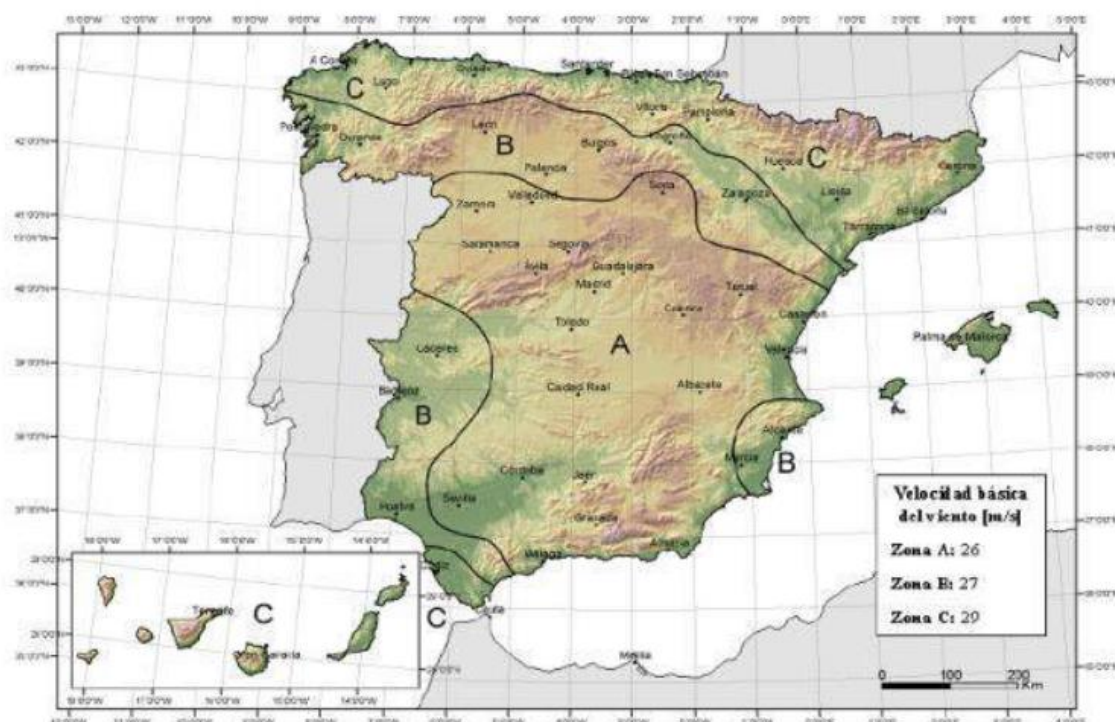


Imagen 14: Zonas eólicas en España.

Así podremos determinar que en Paredes de Nava (Palencia), lugar en el cual vamos a colocar la edificación de la Industria se encuentra en la zona eólica B.

Con todos los coeficientes podremos obtener la presión estática:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0.5 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.7 \cdot 0.7 = 0.5955 \text{ kN/m}^2.$$

➤ Acciones térmicas.

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. Existiendo una distancia entre las juntas de dilatación de 25 metros.

➤ Acción de la nieve.

La distribución e intensidad de la carga de nieve sobre el edificio, o en particular sobre la cubierta, depende del clima, del lugar, del tipo de precipitación, del relieve así como de la forma del edificio y la cubierta del mismo.

Por ello vamos a determinar la carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, utilizando la siguiente tabla.

Tabla 7. "Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal".

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Fuente: Documento básico SE-AE Seguridad estructural. Cimentaciones.

Como no viene el valor que necesitamos en la tabla necesitamos interpolar dándonos un valor de 0.4875 kN / m².

Cuando la construcción esté protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%. En la siguiente tabla se muestra la altitud de los lugares, y la carga de nieve, dándonos el mismo resultado que el mostrado mediante la fórmula anteriormente.

El viento puede acompañar o seguir a las nevadas, lo que origina un depósito irregular de la nieve sobre las cubiertas. Por ello, el espesor de la capa de nieve puede ser diferente en cada faldón. Para la determinación del coeficiente de forma de cada uno de ellos, se aplicarán sucesivamente las siguientes reglas.

- En un faldón limitado anteriormente por cornisas o limatesa, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el factor de forma tiene el valor de 1 para las cubiertas con inclinación menor o igual a 30° y 0 para cubiertas con inclinación mayor o igual a 60° . Si hay impedimento se tomará $\mu = 1$.

➤ Acción sísmica.

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

➤ Incendio.

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB- SI tal y como se puede observar en los siguientes apartados de este anexo.

En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se ha considerado una acción de 20 kN/m^2 dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevé y se señalice el paso de este tipo de vehículos.

Para la comprobación local de las zonas citadas, se ha supuesto, independientemente de lo anterior, la actuación de una carga de 45 kN, actuando en una superficie cuadrada de 200 mm de lado sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

➤ Impacto.

Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

Salvo que se adoptaren medidas de protección, cuya eficacia debe verificarse, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, los elementos resistentes afectados por un impacto deben dimensionarse teniendo en cuenta las acciones debidas al mismo, con el fin de alcanzar una seguridad estructural adecuada.

Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela a la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.

La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0.25 m de altura y una anchura de 1.5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1.8 m en los horizontales.

En zonas en las que se prevea la circulación de carretillas elevadoras, el valor de cálculo de la fuerza estática equivalente debida a su impacto será igual a cinco veces el peso máximo autorizado de la carretilla. Se aplicará sobre una superficie rectangular de 0.4 m de altura y una anchura de 1.5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura dependiente de la forma de la carretilla; en ausencia de información específica se supondrá una altura de 0.75 m por encima del nivel de rodadura.

➤ Otras acciones accidentales.

En los edificios con usos como fábricas químicas, laboratorios o almacenes de materiales explosivos, se hará constar en el proyecto de las acciones accidentales específicas consideradas, con indicación de su valor característico y su modelo.

Todos los cálculos necesarios se han realizado mediante aplicaciones informáticas, mas concretamente con el programa informático METALPLA.

2.3 DB SE-C. Seguridad estructural. Cimientos

2.3.1. Generalidades.

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

La aplicación de los procedimientos de este DB se ha llevado a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE.

2.3.2 Bases de cálculo y especificaciones técnicas de los materiales.

Este apartado se refiere a los aspectos propios de la cimentación, como complemento a los principios y reglas establecidos con carácter general en DB – SE.

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distingue, respectivamente, entre **estados límites últimos** y **estados límite de servicio**.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectuarán para las situaciones de dimensionado que sean pertinentes.

Se tendrán en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad portante o aptitud de servicio la cimentación comprobando su comportamiento frente a:

- Acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro.
- Cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno.
- Las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Las situaciones de dimensionado de la cimentación se seleccionarán para todas las circunstancias igualmente probables en las que la cimentación tengan que cumplir su función, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- Situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso.
- Situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción.
- Situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio incluido el sismo.

Las condiciones que aseguren el buen comportamiento de los cimientos se deben mantener durante la vida útil del edificio, teniendo en cuenta la evolución de las condiciones iniciales y su interacción con la estructura

- Método de los estados límites.

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

- Estados **límite últimos**: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación (todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.1 del DB-SE).
- Estados **límite de servicio**: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio (todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.2 del DB-SE).
- *Verificaciones*

Las verificaciones de los estados límite se basarán en el uso de modelos adecuados para la cimentación y el terreno de apoyo, así como para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el mismo.

Se verificará que no se supere ningún estado límite si se utilizan, en los modelos mencionados en el párrafo anterior, valores adecuados para:

- Las solicitaciones del edificio sobre la cimentación.
- Las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación.
- Los parámetros del comportamiento mecánico del terreno.
- Los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación.
- Los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Las verificaciones se llevarán a cabo para todas las situaciones de dimensionado. En el marco del método de los estados límite los requisitos relativos a la cimentación se verificarán normalmente mediante cálculos.

➤ Variables básicas.

La verificación de los estados límite se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones sobre el edificio, acciones sobre el terreno, acciones generadas por el terreno sobre la cimentación, influencias ambientales, características del terreno y de los materiales de la cimentación, y los datos geométricos tanto del terreno como de la cimentación.

En el marco de las verificaciones basadas en el formato de los coeficientes parciales, la magnitud de las acciones se describe por valores representativos, y los parámetros del terreno a través de valores característicos afectados ambos por los correspondientes coeficientes parciales.

La información contenida en los siguientes apartados se refiere a los valores representativos y característicos de las distintas variables.

➤ Acciones sobre el edificio.

Las acciones sobre el edificio se clasifican tal y como se indica en el apartado 3.3.2.1 del DB-SE. Los valores característicos y otros representativos de las acciones sobre el edificio se determinarán de acuerdo con el apartado 3.3.2.2 y 3.3.2.3 del DB SE. La representación de las acciones dinámicas se hará de acuerdo con el contenido del apartado 3.3.2.4 del DB-SE.

➤ Acciones del edificio sobre la cimentación.

Para situaciones persistentes y transitorias, y a efectos de aplicación de este DB, se considerará el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación a los determinados de acuerdo con la expresión (4.3) del DB SE, asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para las acciones variables favorables.

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

Para situaciones extraordinarias se considerarán el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación determinados con la expresión (4.4) y (4.5) del DB-SE; igualmente asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para acciones variables favorables.

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

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

➤ Acciones geotécnicas sobre la cimentación que se transmiten o generan a través del terreno

Para cada situación de dimensionado habrá que tener en cuenta los valores representativos de los tipos siguientes de acciones:

- Acciones que actúan directamente sobre el terreno y que por razones de proximidad pueden afectar al comportamiento de la cimentación. Las acciones de este tipo que procedan de la estructura se determinarán de acuerdo con los criterios definidos en 2.3.2.2 del DB SE-C.
- Cargas y empujes debidos al peso propio del terreno.
- Acciones del agua existente en el interior del terreno.

-Modelo geotécnico y parámetros del terreno

Para cada situación de dimensionado y estudio de estado límite se definirá un modelo geotécnico del terreno que incorpore junto con los distintos tipos de materiales y sus superficies de contacto los niveles piezométricos pertinentes.

Las características del terreno deben quedar representadas, para cada situación de dimensionado y estado límite considerado, por una serie de valores característicos que normalmente se deducirán de la investigación geotécnica.

A efectos de aplicación de este DB se entiende como valor característico de un determinado parámetro del terreno a una estimación prudente de su valor en el contexto del estado límite que se considere. Esto implica que determinados parámetros del terreno pueden adoptar valores característicos diferentes en función del estado límite considerado.

Cuando se utilicen métodos estadísticos se definirá el valor característico de un determinado parámetro del terreno necesario para el estudio de un estado límite por:

- El fráctil del 5% en caso de que un valor bajo resulte desfavorable.
- El fráctil del 95% en caso de que un valor alto resulte desfavorable.

Datos geométricos.

A la hora de definir la configuración geométrica para cada tipo de cimentación se tendrán en cuenta las consideraciones que se hacen en los capítulos correspondientes de este DB dedicando especial atención a la cota y pendiente de la superficie del terreno, los niveles de excavación y la definición de los niveles piezométricos del agua del terreno en cada una de las situaciones de dimensionado a las que sus posibles variaciones puedan dar lugar.

Los valores de cálculo de las dimensiones geométricas de la cimentación coincidirán con sus valores nominales reflejados en los planos de ejecución.

En los casos en que las posibles desviaciones de una dimensión geométrica de su valor nominal puedan tener una influencia significativa en el comportamiento de la cimentación, el valor de cálculo de esta dimensión quedará definido por el que sea más desfavorable, resultante de sumar o restar la desviación al valor nominal de la dimensión.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

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

3.1 Hormigón armado.

3.1.1 Hormigones.

Tabla 8. "Características de los hormigones"

	Elementos de hormigón armado				
	Toda obra	Cimentación	Soportes comprimidos	Forjados (flectados)	Otros
Resistencia característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5N	CEM I/32.5N	CEM I/32.5N	CEM I/32.5N	CEM I/32.5N
Cantidad máx./mín. de cemento (kp/m³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15-20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I	I	I	I	I
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de control previsto	Estadístico				
Coefficiente de minoración	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón f_{cd} (N/mm²)	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos 2016

3.1.2 Acero en Barras.

Tabla 9. "Características de las barras de acero."

	Barras de acero				
	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	otros
Designación	B-500-S				
Límite elástico (N/mm²)	500				
Nivel de control Previsto	Normal				
Coefficiente minoración	1.15				
Resistencia de cálculo al acero (barras): f_{yd} (N/mm²)	434.78				

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos 2016

3.1.3 Acero en Mallazos.

Tabla 10. "Características de las barras de mallazo."

	Acero en mallazo				
	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	otros
Designación	B-500-T				
Límite elástico (kp/cm²)	500				

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos 2016

3.1.4 Ejecución.

Tabla 11. "Características sobre ejecución".

	Ejecución				
	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	otros
Nivel de control Previsto	Normal				
Coefficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35 / 1.50				

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos 2016

3.2 Aceros laminados.

Tabla 12. "Características aceros laminados".

		Aceros laminados				
		Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	otros
Aceros en perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos 2016

3.3 Aceros conformados.

Tabla 13. "Características aceros conformados".

		Aceros conformados				
		Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	otros
Aceros en perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en chapas	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos 2016

3.4 Uniones entre elementos.

Tabla 14. "Características uniones de elementos".

		Aceros conformados				
		Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	otros
Sistemas y Designación	Soldaduras					
	Tornillos ordinarios	A-4t				
	Tornillos calibrados	A-4t				
	Tornillo alta resistencia	A-10t				
	Pernos	B-400S				

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.5 Muros de fábrica.

En la zona 1, la zona de administración, laboratorios, tienda, etc. se emplearán bloques de termoarcilla de 29 cuyas dimensiones son 30 x 29 x 19 cm.

3.6 Ensayos a realizar.

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

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

3.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles.

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/300

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

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

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

4. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

La memoria de cálculo nos ayudará a entender de forma detallada la descripción de cómo se realizaron los cálculos de las ingenierías que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción.

En el cálculo estructural, se describirá los cálculos y los procedimientos que se llevaron a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, así mismo, indica cuales fueron los criterios con los cuales se calculan todos y cada uno de los elementos estructurales, como son las cargas vivas, las cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos(en su caso), los factores de seguridad por

viento (en su caso), y en general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

3.1 Preparación de la parcela.

La parcela está ubicada en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) formando un plano aproximadamente liso. En las parcelas linderas no se encuentran construcciones edificadas.

Cuando se urbanizó el polígono se dejaron preparadas las parcelas para comenzar a edificar, dado que se nivelaron las mismas.

Se procederá al desbroce de la parcela en su totalidad, para posteriormente comenzar con la excavación de zanjas en la zona donde se ubicará la nave para posteriormente poder cimentar.

Por tanto dado la urbanización de la parcela en su día, la orografía de ésta se encuentra en un estado idóneo para la construcción de la industria.

3.2 Cimentaciones.

Antes de nada deberemos realizar el replanteo en la parcela para proceder con la excavación, tanto para las zapatas como para la viga riostra. La excavación se realizará con holguras de al menos 1 m antes de la formación del “cajón prismático”, con paredes taludadas para evitar derrumbes del terreno. Una vez efectuada la excavación se volverá a replantear para proceder con la cimentación.

La cimentación de la nave es de tipo zapata rígida. Las zapatas arriostradas empleadas, serán de diferentes dimensiones como se detalló en el apartado anterior de este mismo anejo. Las dimensiones de las zapatas varían en función de la posición en que se encuentran en la cimentación.

Una vez se ha excavado con máquinas el terreno donde irán ubicadas las zapatas, se perfilaran a mano, para dejar las paredes lo mas vertical posible, y el fondo lo más llano posible.

Una vez realizada la excavación mecánica y el perfilado a mano, se procederá al hormigonado de fondos con hormigón de limpieza. Posteriormente, se efectuará la armadura con diámetro según el cálculo realizado, hormigonando posteriormente con el hormigón resultante e idóneo, según los cálculos de cimentaciones.

El hormigonado se hará por “tongadas”, vibrándose con vibrador de aguja, para eliminar el mayor número de burbujas de aire que provocarían coqueas una vez fraguase el hormigón.

El hormigón se cuidará en verano, regándose durante los 3 primeros días de su puesta en obra, si calentará mucho el sol y al menos en el siguiente día de su puesta en obra. En invierno, además de ponerle aditivos en caso de días fríos con peligro de heladas,

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

es aconsejable **no hormigonar** en caso de prever heladas durante la puesta en obra o se prevea heladas en el fraguado.

El dimensionado de la cimentación, dependerá del cálculo y este a su vez, de las características del terreno, obtenido en el estudio geotécnico de obligado cumplimiento ejecutado e incluido en el proyecto.

3.3 Saneamiento.

La red será separativa con tres circuitos claramente diferenciados:

-Red de aguas pluviales:

Esta red será la encargada de recoger las aguas de lluvia, fundamentalmente de la cubierta de la nave mediante canalones de PVC o chapa galvanizada, De estos canalones se vierten a una serie de tuberías de PVC de diámetro entre 110 y 250 mm, las cuales a su vez se registrarán en arquetas de PVC y unirán con el colector que conducirá las aguas al depósito de hormigón armado con sobrero al desagüe que se encuentra en un lateral de la parcela. Estas aguas recogidas puede ser usado para riego de plantas ornamentales y vegetación autóctona con que se armoniza estéticamente el conjunto.

-Red de aguas fecales en recogidas de aguas de servicio y domésticas:

En este caso las conducciones también serán de PVC, pero con diámetros variables desde 40-50 mm, hasta 200 mm en el colector general.

Esta agua se juntará en una arqueta final con las aguas de limpieza y proceso que serán depuradas antes de desaguar al desagüe general de la parcela.

-Red de aguas industriales:

Estas aguas son las que necesitamos y empleamos en el proceso, tanto en limpieza de suelos, depósitos, equipos, etc.

Serán tratadas en la arqueta final, donde se unirán con las aguas fecales y de esta arqueta, a depuración con sobrero final a desagüe.

3.4 Albañilería.

Componen este apartado, los cerramientos interiores en formación de diferentes dependencias, así como los cerramientos exteriores del edificio.

Cerramientos interiores

Las paredes de la nave interiormente llevarán ladrillo hueco doble a tabicón entre pilares hasta una altura de 3 m y el resto de chapa metálica hasta el techo.

Para la separación de las dependencias interiores en las zonas de elaboración, los tabiques estarán formados por fábrica de ladrillo hueco doble de 24 x 11.5 x 8 cm sentado con mortero de cemento. Las separaciones interiores de la zona de aseos, laboratorio, pasillo vestuarios, etc., se harán también de ladrillo hueco doble de 24 x 11.5 x 8 cm de espesor.

Todos los paramentos verticales interiores irán enfoscados con mortero de cemento, enlucidos con yeso fino y posteriormente acabados con pintura plástica. La zona de aseos, vestuarios, laboratorio, estará alicatada hasta el techo con azulejo blanco de 20 x 20 cm.

Cerramientos exteriores

El cerramiento exterior de la nave será mixto a base de paneles de hormigón prefabricado de 14 cm de espesor, con acabado liso de color blanco y paneles de chapa sándwich anclados a los pilares mediante tornillos roscachapas.

Se colocarán una fila de paneles de hormigón teniendo estos unas dimensiones de 1.2 m de altos por 3 m de ancho, que irán anclados a las almas de los pilares. El resto, una altura de 4 m, se cubrirá con paneles de chapa sándwich aislante para fachada, de 30 mm de espesor y 1 100 mm de ancho, formado por dos parámetros de chapa lisa de acero prelacado de espesor exterior de 0.5 mm y espesor interior de 0.5 mm cuya alma aislante de poliuretano tiene una densidad media de 40 kg /m³. Esos paneles serán de colores claros para su adaptación con el medio rural.

La fachada principal, que coincide con la parte de administración, tienda, laboratorio, etc. serán constituidas de bloque termoarcilla de 24, posteriormente enfoscado con mortero monocapa de colores similares a los que se utilicen en la chapa tipo sándwich.

3.5 Cubierta.

El material empleado en la cubierta será panel de tipo sándwich, constituido por dos chapas de acero perfiladas y un alma de espuma rígida de poliuretano de 40 kg / m³ de densidad y 30 mm de espesor, especialmente diseñado para cubiertas.

Se instalará el panel sándwich sobre las correas metálicas y se sujetarán a la chapa mediante ganchos o tornillos autorroscantes. Se considerarán en los cálculos un peso de material de cubierta de 10 kg /m² en el que se incluyen todos los elementos auxiliares de fijación.

Se ha elegido este material de cubierta por las ventajas que presenta: gran aislamiento térmico, importante en este tipo de industria para evitar pérdidas de frío o calor, buen aspecto estético y alta rigidez.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se colocará un canalón de diámetro de 200 mm, para evacuar las aguas pluviales y evitar la humedad en las paredes exteriores. Este canalón será de PVC o de chapa galvanizada.

3.6 Soleras.

El revestimiento del suelo en el interior de la nave se realizará con una solera semipesada, que se compone de:

- Grava, con tamaño de árido inferior a 2 cm, formando capa compacta de 20 cm de espesor, extendida sobre suelo limpio y compactado con pisón.
- Arena de río, con tamaño máximo de grano de 0,5 cm, formando una capa de nivelación de 2 cm de espesor, extendida sobre la capa de grava.
- Solera de hormigón de 15 cm de espesor, armada con mallazo de reparto electrosoldada 15 x 15 extendido y nivelado, con un acabado superficial antidesgaste de cuarzo talochado, pulido mecánico, previsto de sus juntas pertinentes y pintado con resinas antideslizantes. En esta solera estarán marcados diferentes "caminos" para el transporte de carretillas o usos peatonal.
- En la zona de oficinas, laboratorio, aseos, vestuarios, tienda, sala de reuniones y de catas, sobre la solera de hormigón se colocarán plaqueta cerámicas de 30 x 30 cm, mediante mortero.

3.7 Carpintería metálica.

La carpintería exterior en ventanas, ubicadas en fachada principal (zona 1), son de PVC color blanco con rotura de puente térmico, con unas dimensiones de 1.5 x 1.0 m² y 2.0 x 1.0 m².

Las puertas al exterior de cota ±0,00, serán acorazadas. En el interior en la zona 1, las puertas y ventanas serán de PVC imitación a madera, sin embargo en la zona 2 (elaboración) las puertas serán de aluminio lacado. En el pasillo de acceso a la zona de administración, se colocará una ventana de 0.60 x 0.60 m², al final del pasillo.

En la zona 2 se evitarán ventanas en almacén de producto acabado y en diversas zonas de fabricación del chocolate. En la sala caliente se contará con ventanales a 3 m de altura de aluminio, para facilitar la entrada de luz natural a la industria.

5. CÁLCULOS DE ESTRUCTURA.

A continuación se adjuntan los listados de la estructura, realizada mediante el programa informático METALPLA, precedidos por un esquema estructural con numeración de los nudos y barras. A la hora del cálculo diferenciamos entre el dimensionado de los pórtico inicial/final y el resto de pórticos tipo.

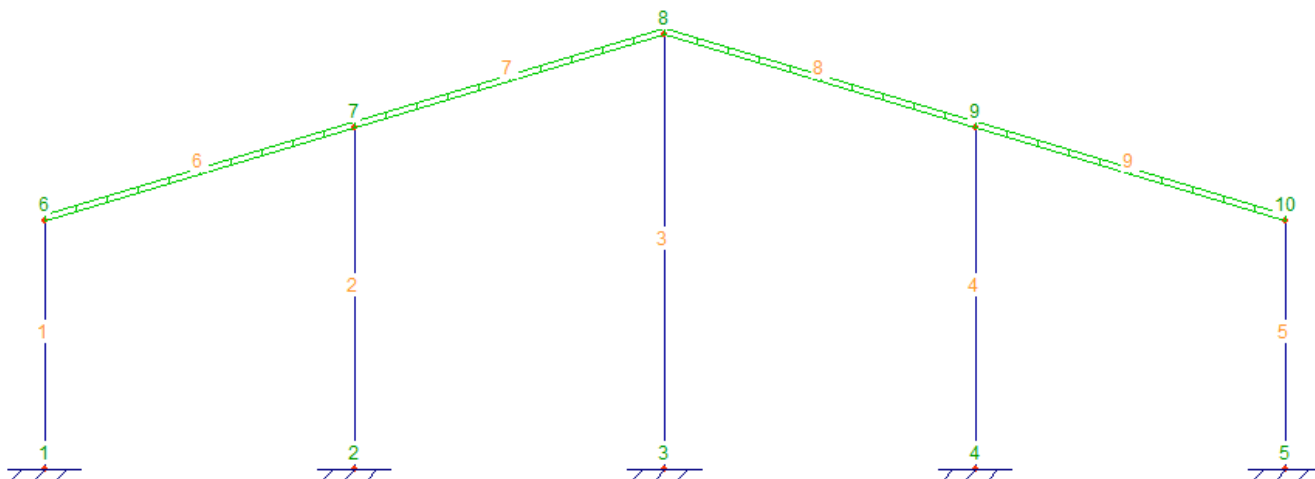


Imagen 15: "Pórtico inicial/final".

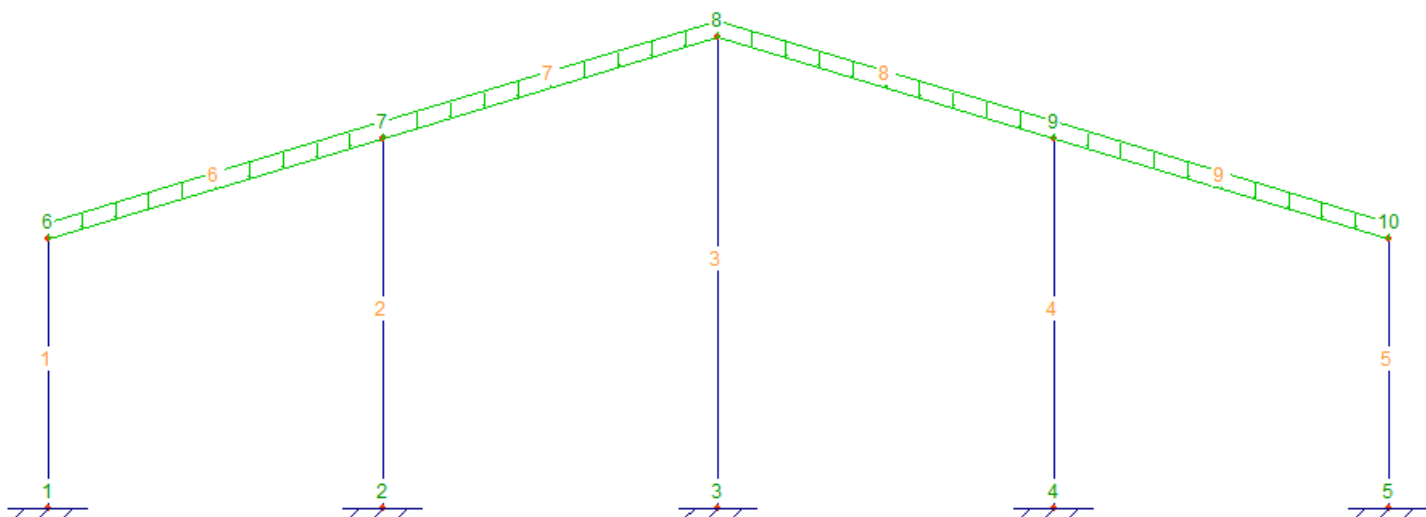


Imagen 16: "Pórtico tipo".

5.1. Estructura Pórtico inicial / final

Datos Generales

Número de nudos	10
Número de barras	9
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	10
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Estructura : Pórtico inicial/final

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	7,50	0,00	0,00	Empotramiento
3	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	22,50	0,00	0,00	Empotramiento
5	30,00	0,00	0,00	Empotramiento
6	0,00	6,00	0,00	Nudo libre
7	7,50	8,25	0,00	Nudo libre
8	15,00	10,50	0,00	Nudo libre
9	22,50	8,25	0,00	Nudo libre
10	30,00	6,00	0,00	Nudo libre

Estructura : Pórtico inicial/final

NUDOS. Imperfecciones (mm.)

Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
6	19,00	0,00	0,00
7	27,00	0,00	0,00
8	35,00	0,00	0,00
9	27,00	0,00	0,00
10	19,00	0,00	0,00

Estructura : Pórtico inicial/final

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo	Nudo	Clase	Lep	Lept	Grup	Beta	Articulación
1	1	6	Pilar	20,93	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	7	Pilar	3,86	8,25	2	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	5,47	10,50	0	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	52,46	8,25	2	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	10	Pilar	16,27	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0,00	0,00	4	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0,00	0,00	4	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0,00	0,00	4	0,00	Sin enlaces articulados
9	9	10	Viga	0,00	0,00	5	0,00	Sin enlaces articulados

Estructura : Pórtico inicial/final

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	120	Acero S-275
2	I HEB	100	Acero S-275
3	I HEB	100	Acero S-275
4	I HEB	100	Acero S-275
5	I HEB	120	Acero S-275
6	IPE	120	Acero S-275
7	IPE	120	Acero S-275
8	IPE	120	Acero S-275
9	IPE	140	Acero S-275

Estructura : Pórtico inicial/final

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	0,275	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,275	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,300	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,107	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,300	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,107	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,107	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,300	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,133	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme	Generales	0,300	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	1,149	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	1,149	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	1,149	90	0,00	0,00
2	9	Uniforme	Generales	1,149	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	1,365	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	1,365	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	1,365	90	0,00	0,00
3	9	Uniforme	Generales	1,365	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,613	0	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,739	360	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	0,745	253,3	0,00	0,00
4	6	Parcial uniforme	Generales	1,361	253,3	0,00	2,10
4	7	Uniforme	Generales	0,818	253,3	0,00	0,00
4	8	Uniforme	Generales	1,132	-73,3	0,00	0,00
4	8	Parcial uniforme	Generales	1,537	-73,3	0,00	2,10
4	9	Uniforme	Generales	1,031	-73,3	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,613	0	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,739	360	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,574	73,3	0,00	0,00

5	6	Parcial uniforme	Generales	0,088	73,3	0,00	2,10
5	7	Uniforme	Generales	0,630	73,3	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,809	180	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,809	360	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,713	253,3	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,881	253,3	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	1,878	-73,3	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	1,711	-73,3	0,00	0,00

V - 1

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

**Estructura : Pórtico inicial/final
COMBINACION DE HIPOTESIS.**

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35	1,50				
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	0,75	0,90	0,90	0,90
7	1,35		1,50	0,90	0,90	0,90
8	1,35		0,75	1,50	0,90	0,90
9	1,35		0,75	0,90	1,50	0,90
10	1,35		0,75	0,90	0,90	1,50

Estructura : Pórtico inicial/final
REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	2,087	11,273	0,000	0,000	0,000	-3,708
2	2,384	12,562	0,000	0,000	0,000	-4,234
3	-13,155	-4,673	0,000	0,000	0,000	26,257
4	-11,631	7,336	0,000	0,000	0,000	26,815
5	7,834	-8,458	0,000	0,000	0,000	-7,909
6	-8,176	3,847	0,000	0,000	0,000	23,901
7	-8,763	1,117	0,000	0,000	0,000	24,592
8	-15,059	-6,469	0,000	0,000	0,000	36,095
9	-14,464	-1,684	0,000	0,000	0,000	36,482
10	-6,638	-7,961	0,000	0,000	0,000	22,239

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,086	20,676	0,000	0,000	0,000	0,569
2	-0,098	23,291	0,000	0,000	0,000	0,656
3	-1,088	-2,984	0,000	0,000	0,000	4,924
4	-1,427	15,047	0,000	0,000	0,000	7,401
5	-0,074	-15,561	0,000	0,000	0,000	-0,018
6	-1,595	14,694	0,000	0,000	0,000	8,072
7	-1,613	9,005	0,000	0,000	0,000	7,773
8	-2,078	-3,252	0,000	0,000	0,000	9,144
9	-2,190	3,981	0,000	0,000	0,000	10,164
10	-1,721	-8,307	0,000	0,000	0,000	7,134

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,030	19,389	0,000	0,000	0,000	0,207
2	0,035	21,729	0,000	0,000	0,000	0,236
3	-0,952	-5,266	0,000	0,000	0,000	4,385
4	-0,960	8,169	0,000	0,000	0,000	5,510
5	0,006	-3,507	0,000	0,000	0,000	-0,110
6	-1,005	13,959	0,000	0,000	0,000	6,091
7	-1,056	8,905	0,000	0,000	0,000	5,953
8	-1,536	-3,378	0,000	0,000	0,000	7,404
9	-1,523	1,988	0,000	0,000	0,000	7,885

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10	-1,141	-2,665	0,000	0,000	0,000	5,547
----	--------	--------	-------	-------	-------	-------

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,127	20,823	0,000	0,000	0,000	-0,046
2	0,143	23,437	0,000	0,000	0,000	-0,047
3	-1,312	-8,264	0,000	0,000	0,000	5,389
4	-1,712	5,456	0,000	0,000	0,000	7,824
5	0,049	-15,346	0,000	0,000	0,000	-0,312
6	-1,660	5,694	0,000	0,000	0,000	7,910
7	-1,730	0,106	0,000	0,000	0,000	7,770
8	-2,430	-14,080	0,000	0,000	0,000	9,640
9	-2,587	-8,613	0,000	0,000	0,000	10,663
10	-1,877	-16,895	0,000	0,000	0,000	7,279

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-2,158	11,408	0,000	0,000	0,000	4,837
2	-2,464	12,698	0,000	0,000	0,000	5,535
3	-6,833	0,120	0,000	0,000	0,000	17,701
4	-9,585	7,402	0,000	0,000	0,000	26,627
5	-7,775	-8,348	0,000	0,000	0,000	7,204
6	-16,732	6,856	0,000	0,000	0,000	36,166
7	-16,008	4,000	0,000	0,000	0,000	34,217
8	-17,402	-2,015	0,000	0,000	0,000	37,589
9	-18,531	0,926	0,000	0,000	0,000	41,321
10	-17,777	-5,427	0,000	0,000	0,000	33,198

Estructura : Pórtico inicial/final COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB 120

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(9) = 2,072 \times 1e3 / (34 \times 27500 / 1,05) + 36,482 / 43,267 = 0,85$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(4)} = 2,56$; $\lambda_z(4) = 223$; $\beta_z(4) = 1,86$; $\alpha_{Crít(4)} = 20,05$ Ec. 6.51

$$i(4) = 7,094 / (0,133 \times 890,476) + 1,048 \times 0,9 \times 26,815 / 43,267 = 0,58$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(4)} = 2,26$; $\lambda_y(4) = 196$; $\beta_y(4) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(4) = 7,094 / (0,159 \times 890,476) + 0,6 \times 1,048 \times 0,9 \times 26,815 / 43,267 = 0,36$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 14,896 kN Tensión cortante máxima : 14 N/mm²

$$i(8) = 13,60 / 151,21 = 0,09$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Barra : 2

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(9) = 3,935 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 10,164 / 27,29 = 0,38$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(6)} = 1,50$; $\lambda_z(6) = 130$; $\beta_z(6) = 0,65$; $\alpha_{Crít(6)} = 21,64$ Ec. 6.51

$$i(6) = 14,665 / (0,342 \times 680,952) + 1,05 \times 0,4 \times 8,072 / 27,29 = 0,17$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(2)} = 3,75$; $\lambda_y(2) = 326$; $\beta_y(2) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(2) = 23,29 / (0,063 \times 680,952) + 0,6 \times 1,107 \times 0,4 \times 0,863 / 27,29 = 0,50$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 2,271 kN Tensión cortante máxima : 3 N/mm²

$$i(9) = 2,52 / 151,21 = 0,02$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %

Barra : 3

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(9) = 1,018 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 8,406 / 27,29 = 0,31$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(6)} = 1,54$; $\lambda_z(6) = 134$; $\beta_z(6) = 0,52$; $\alpha_{Crit}(6) = 21,64$ Ec. 6.51

$$i(6) = 13,944 / (0,328 \times 680,952) + 1,05 \times 0,4 \times 6,465 / 27,29 = 0,15$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(2)} = 4,77$; $\lambda_y(2) = 414$; $\beta_y(2) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(2) = 21,729 / (0,04 \times 680,952) + 0,6 \times 1,106 \times 0,4 \times 0,236 / 27,29 = 0,73$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 1,557 kN Tensión cortante máxima : 2 N/mm²

$$i(9) = 1,73 / 151,21 = 0,01$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Barra : 4

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(9) = 8,664 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 10,663 / 27,29 = 0,40$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(4)} = 2,56$; $\lambda_z(4) = 222$; $\beta_z(4) = 1,12$; $\alpha_{Crit}(4) = 20,05$ Ec. 6.51

$$i(4) = 5,428 / (0,133 \times 680,952) + 1,048 \times 0,9 \times 7,824 / 27,29 = 0,30$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(2)} = 3,75$; $\lambda_y(2) = 326$; $\beta_y(2) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(2) = 23,438 / (0,063 \times 680,952) + 0,6 \times 1,107 \times 0,4 \times 0,422 / 27,29 = 0,50$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 2,409 kN Tensión cortante máxima : 3 N/mm²

$$i(9) = 2,68 / 151,21 = 0,02$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Barra : 5

I HEB 120

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(9) = 0,425 \times 1e3 / (34 \times 27500 / 1,05) + 41,321 / 43,267 = 0,96$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(9)} = 3,72$; $\lambda_z(9) = 323$; $\beta_z(9) = 2,71$; $\alpha_{Crít}(9) = 159$ Ec. 6.51 DB-
 $i(9) = 0,425 / (0,066 \times 890,476) + 1,006 \times 0,9 \times 41,321 / 43,267 = 0,79$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(9)} = 2,26$; $\lambda_y(9) = 196$; $\beta_y(9) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$i(9) = 0,425 / (0,159 \times 890,476) + 0,6 \times 1,006 \times 0,9 \times 41,321 / 43,267 = 0,47$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 18,549 kN Tensión cortante máxima : 17 N/mm²

$i(9) = 16,93 / 151,21 = 0,11$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

Barra : 6

IPE 120

Material : Acero S-275 $f_y = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(2) = 0,592 \times 1e3 / (13,2 \times 27500 / 1,05) + 13,96 / 15,924 = 0,88$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 10,279 kN Tensión cortante máxima : 16 N/mm²

$i(2) = 16,33 / 151,21 = 0,11$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 7,3 mm adm.=l/250 = 31,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 88 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 23 %

Barra : 7

IPE 120

Material : Acero S-275 $f_y = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$i(2) = 5,328 \times 1e3 / (13,2 \times 27500 / 1,05) + 13,097 / 15,924 = 0,84$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 9,816 kN Tensión cortante máxima : 16 N/mm²

$i(2) = 15,59 / 151,21 = 0,10$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5,6 mm adm.=l/250 = 31,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 17 %

Barra : 8

IPE 120

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 19,289 \times 1e3 / (13,2 \times 27500 / 1,05) + 13,823 / 15,924 = 0,92$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :12,036 kN Tensión cortante máxima :19 N/mm²

$$i(8) = 19,12 / 151,21 = 0,13$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5,3 mm adm.=l/250 = 31,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

Barra : 9

IPE 140

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 12,023 \times 1e3 / (16,4 \times 27500 / 1,05) + 17,031 / 23,152 = 0,76$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :10,395 kN Tensión cortante máxima :14 N/mm²

$$i(2) = 13,65 / 151,21 = 0,09$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5 mm adm.=l/250 = 31,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 77 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 15 %

Estructura : Pórtico inicial/final

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Estructura : Pórtico inicial/final

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 340 x 25 mm.
CARTELAS 150 x 340 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 750 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{\text{hormigón(9)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,22 + x(,5 \times 0,34 - 0,05))) / (34 \times 0,33(0,875 \times 34 - 5)) = 5,3 \text{ N/mm}^2$
(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{\text{acero placa(9)}} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 25751 / 2,5^2) = 247,2 \text{ N/mm}^2$
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 76,82 kN

Índice tracción rosca del anclaje (8) = 0,94

Long. anclaje EC-3 = 712 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión(9)}} = 110,5 \text{ N/mm}^2$ (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 : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 400 x 15 mm.
CARTELAS 100 x 400 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón(9)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,71 + x(,5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,35(0,875 \times 40 - 5)) = 1 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPELOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa(9)}} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 7378 / 1,5^2) = 196,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 16,05 kN

Índice tracción rosca del anclaje (8) = 0,19

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión(9)}} = 107,6 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 360 x 12 mm.

CARTELAS 100 x 360 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón(9)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,55 + x(,5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,31(0,875 \times 36 - 5)) = 1,1 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPELOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa(9)}} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 5618 / 1,2^2) = 234 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 15,08 kN

Índice tracción rosca del anclaje (8) = 0,18

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión(9)}} = 97,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 360 x 17 mm.
CARTELAS 100 x 360 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 350 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón(9)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,72 + x(,5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,35(0,875 \times 36 - 5)) = 1,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa(9)}} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9197 / 1,7^2) = 190,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 22,66 kN

Índice tracción rosca del anclaje (9) = 0,27

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión(9)}} = 108,7 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 5

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 360 x 25 mm.
CARTELAS 150 x 360 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 750 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón(9)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 3,31 + x \cdot (0,5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,33 \times (0,875 \times 36 - 5)) = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa(9)}} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 25802 / 2,5^2) = 247,7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (9) = 77,73 kN

Índice tracción rosca del anclaje (9) = 0,95

Long. anclaje EC-3 = 720 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión(9)}} = 130,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Estructura : Pórtico inicial/final

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,00	2,00	1,50	0,23	0,23	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :2

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.)
152,70	1,62	0,00	5,33	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,03	0,04	0,04	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
28,67	47,08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-5,86	0,75	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-2,57	-2,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

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.)
140,05 -10,66 0,00 -44,63 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
3,14 6,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.
MFy- MFy+ $\sigma(\text{máx})$ Qy- Qy+ τ Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
28,87 -26,55 0,04 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ $\sigma(\text{máx})$ Qz- Qz+ τ Ai,z(cm²) As,z(cm²)
1,17 1,17 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :10

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.)
140,05 -10,66 0,00 -44,63 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
3,14 6,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.
MFy- MFy+ $\sigma(\text{máx})$ Qy- Qy+ τ Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
28,87 -26,55 0,04 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ $\sigma(\text{máx})$ Qz- Qz+ τ Ai,z(cm²) As,z(cm²)
1,17 1,17 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,70	1,70	1,20	0,25	0,22	0,00

f_{ctd} (N/mm²) f_{cv} (N/mm²)

1,20	0,13
------	------

COMBINACION :2

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.)
99,25	-0,07	0,00	-0,50	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

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
-3,42	-4,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-3,84	-3,84	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
92,59	-1,89	0,00	-10,81	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,02	0,02	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,28	24,45

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
4,16	-8,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-2,25	-2,25	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

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.)
83,33	-1,85	0,00	-10,49	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,75	22,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
6,12	-6,16	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo

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.)
----------	----------	----------	-----------	-----------

83,33 -1,85 0,00 -10,49 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa σb σc σd
0,04 0,02 0,02 0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
6,75 22,57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ $\sigma(\text{máx})$ Qy- Qy+ τ $A_{i,y}(\text{cm}^2)$ $A_{s,y}(\text{cm}^2)$ T.punz
6,12 -6,16 0,02 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ $\sigma(\text{máx})$ Qz- Qz+ τ $A_{i,z}(\text{cm}^2)$ $A_{s,z}(\text{cm}^2)$
-0,02 -0,02 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)
2,20 2,20 1,70 0,23 0,20 0,00

$f_{ctd}(\text{N/mm}^2)$ $f_{cv}(\text{N/mm}^2)$
1,20 0,12

COMBINACION :2

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.)
212,48 0,02 0,00 -0,12 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa σb σc σd
0,04 0,04 0,04 0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
100,00 100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-4,89	-5,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-5,09	-5,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)

206,56 -1,27 0,00 -8,74 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,04	0,04	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
25,98	81,01

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
2,53	-8,54	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-3,08	-3,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

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.)

198,25 -1,29 0,00 -8,67 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,04	0,04	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
25,15 77,11

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
5,23	-5,74	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-0,26	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo

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.)
198,25	-1,29	0,00	-8,67	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,04	0,04	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
25,15 77,11

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
5,23	-5,74	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-0,26	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,70	1,70	1,20	0,23	0,22	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :2

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.)
99,38	0,09	0,00	0,15	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

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
-3,93	-3,76	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-3,87	-3,87	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
82,75	-1,88	0,00	-10,68	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,59	22,05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
6,50	-6,28	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

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.)

73,48	-1,93	0,00	-10,75	0,00
-------	-------	------	--------	------

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,81	19,05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
8,76	-4,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
2,34	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo

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.)

73,48 -1,93 0,00 -10,75 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa σb σc σd

0,04 0,01 0,01 0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

5,81 19,05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ σ (máx) Qy- Qy+ τ Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz

8,76 -4,11 0,01 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ σ (máx) Qz- Qz+ τ Ai,z(cm²) As,z(cm²)

2,34 2,34 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Nudo : 5

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)

2,20 2,20 1,70 0,24 0,23 0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

1,20 0,12

COMBINACION :2

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.)

206,26 -1,66 0,00 -6,50 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,04	0,04	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
34,90	61,97

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
1,20	-6,96	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-2,92	-2,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + vuelco + deslizamiento + 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.)
201,10	-17,76	0,00	-67,75	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,08	0,00	0,00	0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,27	5,66

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
41,32	-43,70	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-1,21	-1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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.)

196,55 -16,69 0,00 -63,59 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa σb σc σd
0,08 0,00 0,00 0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
3,40 5,89

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ $\sigma(\text{máx})$ Qy- Qy+ τ Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
40,20 -39,60 0,04 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ $\sigma(\text{máx})$ Qz- Qz+ τ Ai,z(cm²) As,z(cm²)
0,31 0,31 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

5.2 Estructura Pórtico tipo

Estructura : Pórtico tipo

Datos Generales

Número	de	nudos	10
Número	de	barras	9
Número	de hipótesis	de carga	6
Número	de combinación	de hipótesis	14
Material			Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura			Sí
Método	de	cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Estructura : Pórtico tipo

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	7,50	0,00	0,00	Empotramiento
3	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
4	22,50	0,00	0,00	Empotramiento
5	30,00	0,00	0,00	Empotramiento
6	0,00	6,00	0,00	Nudo libre
7	7,50	8,25	0,00	Nudo libre
8	15,00	10,50	0,00	Nudo libre
9	22,50	8,25	0,00	Nudo libre
10	30,00	6,00	0,00	Nudo libre

Estructura : Pórtico tipo

NUDOS.	Imperfecciones (mm.)		
	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
Número			
6	19,00	0,00	0,00
7	27,00	0,00	0,00
8	35,00	0,00	0,00
9	27,00	0,00	0,00
10	19,00	0,00	0,00

Estructura : Pórtico tipo

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo	Nudo	Clase	Lep	Lept	Grup	Beta	Articulación
1	1	6	Pilar	10,75	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	7	Pilar	4,94	8,25	2	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	7,86	10,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	11,52	8,25	2	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	10	Pilar	10,50	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0,00	0,00	3	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0,00	0,00	3	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0,00	0,00	3	0,00	Sin enlaces articulados
9	9	10	Viga	0,00	0,00	3	0,00	Sin enlaces articulados

Estructura : Pórtico tipo

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	160	Acero S-275
2	I HEB	140	Acero S-275
3	I HEB	140	Acero S-275
4	I HEB	140	Acero S-275
5	I HEB	160	Acero S-355
6	IPE	200	Acero S-275
7	IPE	200	Acero S-275
8	IPE	200	Acero S-275
9	IPE	200	Acero S-275

Estructura : Pórtico 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	0,439	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,348	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,348	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,348	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,439	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,750	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,750	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,750	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme	Generales	0,750	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	2,873	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	2,873	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	2,873	90	0,00	0,00
2	9	Uniforme	Generales	2,873	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	3,412	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	3,412	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	3,412	90	0,00	0,00
3	9	Uniforme	Generales	3,412	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	4,032	0	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	1,846	360	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	1,863	253,3	0,00	0,00
4	6	Parcial uniforme	Generales	3,331	253,3	0,00	2,10
4	7	Uniforme	Generales	2,045	253,3	0,00	0,00
4	8	Uniforme	Generales	2,829	-73,3	0,00	0,00
4	8	Parcial uniforme	Generales	3,844	-73,3	0,00	2,10
4	9	Uniforme	Generales	2,577	-73,3	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	4,032	0	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	1,846	360	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	1,435	73,3	0,00	0,00
5	6	Parcial uniforme	Generales	0,219	73,3	0,00	2,10
5	7	Uniforme	Generales	1,575	73,3	0,00	0,00

6	1	Uniforme	Generales	4,522	180	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	4,522	360	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	4,283	253,3	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	4,702	253,3	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	4,695	-73,3	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	4,277	-73,3	0,00	0,00

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

**Estructura : Pórtico 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	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

Proyecto : Proyecto de edificación de industria de elaboración de Estructura : Pórtico tipo

REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	1,022	8,618	0,000	0,000	0,000	-1,892
2	4,367	25,110	0,000	0,000	0,000	-8,211
3	4,996	28,204	0,000	0,000	0,000	-9,401
4	-32,701	-13,973	0,000	0,000	0,000	63,314
5	-29,946	14,556	0,000	0,000	0,000	64,272
6	-15,424	14,438	0,000	0,000	0,000	31,079
7	-13,766	31,560	0,000	0,000	0,000	31,526
8	16,205	9,173	0,000	0,000	0,000	-20,187
9	-30,842	-4,311	0,000	0,000	0,000	60,400
10	-28,117	24,167	0,000	0,000	0,000	61,623
11	21,709	-13,310	0,000	0,000	0,000	-23,647
12	-33,084	-17,446	0,000	0,000	0,000	63,835
13	-30,320	11,100	0,000	0,000	0,000	64,713
14	19,326	-26,615	0,000	0,000	0,000	-19,169

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,041	14,754	0,000	0,000	0,000	0,275
2	-0,180	50,177	0,000	0,000	0,000	1,122
3	-0,206	56,825	0,000	0,000	0,000	1,287
4	-3,184	-9,664	0,000	0,000	0,000	13,767
5	-4,133	36,568	0,000	0,000	0,000	19,589
6	-1,979	42,340	0,000	0,000	0,000	9,779
7	-2,568	70,076	0,000	0,000	0,000	13,326
8	-0,253	23,096	0,000	0,000	0,000	0,925
9	-3,188	11,471	0,000	0,000	0,000	14,493
10	-4,104	57,755	0,000	0,000	0,000	20,470
11	-0,195	-20,410	0,000	0,000	0,000	0,215
12	-3,186	-15,705	0,000	0,000	0,000	13,580
13	-4,144	30,512	0,000	0,000	0,000	19,357
14	-0,091	-47,440	0,000	0,000	0,000	-0,352

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,029	14,512	0,000	0,000	0,000	0,076
2	0,107	45,708	0,000	0,000	0,000	0,246
3	0,122	51,557	0,000	0,000	0,000	0,279
4	-2,337	-15,990	0,000	0,000	0,000	10,941
5	-2,406	18,004	0,000	0,000	0,000	13,415
6	-1,171	33,274	0,000	0,000	0,000	7,041
7	-1,208	53,665	0,000	0,000	0,000	8,489
8	0,097	35,767	0,000	0,000	0,000	0,098
9	-2,216	2,551	0,000	0,000	0,000	11,189
10	-2,253	36,523	0,000	0,000	0,000	13,709
11	0,038	6,687	0,000	0,000	0,000	-0,111
12	-2,373	-21,906	0,000	0,000	0,000	10,865
13	-2,451	12,094	0,000	0,000	0,000	13,326
14	-0,016	-17,782	0,000	0,000	0,000	-0,231

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,079	14,677	0,000	0,000	0,000	-0,061
2	0,336	49,873	0,000	0,000	0,000	-0,362
3	0,385	56,476	0,000	0,000	0,000	-0,420
4	-3,535	-23,254	0,000	0,000	0,000	14,415
5	-4,370	11,598	0,000	0,000	0,000	19,446
6	-1,653	33,531	0,000	0,000	0,000	8,692
7	-2,138	54,452	0,000	0,000	0,000	11,689
8	0,327	23,027	0,000	0,000	0,000	-0,627
9	-3,311	-2,466	0,000	0,000	0,000	14,503
10	-4,117	32,348	0,000	0,000	0,000	19,653
11	0,141	-20,173	0,000	0,000	0,000	-0,575
12	-3,585	-29,201	0,000	0,000	0,000	14,358
13	-4,427	5,662	0,000	0,000	0,000	19,351
14	-0,036	-47,053	0,000	0,000	0,000	-0,377

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1,089	8,680	0,000	0,000	0,000	2,340
2	-4,630	25,351	0,000	0,000	0,000	9,885
3	-5,297	28,480	0,000	0,000	0,000	11,317
4	-16,635	-2,291	0,000	0,000	0,000	41,381
5	-22,415	15,071	0,000	0,000	0,000	58,947
6	-14,807	22,110	0,000	0,000	0,000	35,961
7	-18,281	32,523	0,000	0,000	0,000	46,542

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

8	-16,315	9,270	0,000	0,000	0,000	20,817
9	-18,835	7,733	0,000	0,000	0,000	46,569
10	-24,678	25,155	0,000	0,000	0,000	64,538
11	-21,590	-13,418	0,000	0,000	0,000	22,815
12	-16,164	-5,865	0,000	0,000	0,000	40,206
13	-21,928	11,480	0,000	0,000	0,000	57,655
14	-19,079	-26,835	0,000	0,000	0,000	17,547

Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB 160

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(13) = 10,621 \times 1e3 / (54,3 \times 27500 / 1,05) + 64,713 / 92,714 = 0,71$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(10)} = 1,90$; $\lambda_z(10) = 165$; $\beta_z(10) = 1,86$; $\alpha_{Crít}(10) = 17,41$ Ec. 6.51

$$i(10) = 23,705 / (0,229 \times 1422,143) + 1,058 \times 0,9 \times 61,623 / 92,714 = 0,64$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(10)} = 1,71$; $\lambda_y(10) = 148$; $\beta_y(10) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(10) = 23,705 / (0,256 \times 1422,143) + 0,6 \times 1,058 \times 0,9 \times 61,623 / 92,714 = 0,40$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 32,864 kN Tensión cortante máxima : 19 N/mm²

$$i(12) = 18,63 / 151,21 = 0,12$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 75 %

Barra : 2

I HEB 140

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 57,697 \times 1e3 / (43 \times 27500 / 1,05) + 20,47 / 64,429 = 0,37$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(10)} = 1,08$; $\lambda_z(10) = 94$; $\beta_z(10) = 0,67$; $\alpha_{Crít}(10) = 17,41$ Ec. 6.51

$$i(10) = 57,697 / (0,544 \times 1126,191) + 1,075 \times 0,4 \times 20,47 / 64,429 = 0,21$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(7)} = 2,66$; $\lambda_y(7) = 231$; $\beta_y(7) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(7) = 70,049 / (0,119 \times 1126,191) + 0,6 \times 1,098 \times 0,4 \times 13,326 / 64,429 = 0,52$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 4,846 kN Tensión cortante máxima : 4 N/mm²

$$i(10) = 3,69 / 151,21 = 0,02$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Barra : 3

I HEB 140

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 31,568 \times 1e3 / (43 \times 27500 / 1,05) + 14,011 / 64,429 = 0,25$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(10)} = 1,36$; $\lambda_z(10) = 118$; $\beta_z(10) = 0,66$; $\alpha_{Crít}(10) = 17,41$ Ec. 6.51

$$i(10) = 36,496 / (0,397 \times 1126,191) + 1,065 \times 0,4 \times 14,011 / 64,429 = 0,16$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(7)} = 3,38$; $\lambda_y(7) = 294$; $\beta_y(7) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(7) = 53,653 / (0,076 \times 1126,191) + 0,6 \times 1,091 \times 0,4 \times 8,638 / 64,429 = 0,60$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 2,648 kN Tensión cortante máxima : 2 N/mm²

$$i(10) = 2,02 / 151,21 = 0,01$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 80 %

Barra : 4

I HEB 140

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 32,293 \times 1e3 / (43 \times 27500 / 1,05) + 19,653 / 64,429 = 0,33$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z(5)} = 1,80$; $\lambda_z(5) = 157$; $\beta_z(5) = 1,12$; $\alpha_{Crít}(5) = 31,49$ Ec. 6.51

$$i(5) = 11,543 / (0,251 \times 1126,191) + 1,033 \times 0,9 \times 19,446 / 64,429 = 0,29$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y(7)} = 2,66$; $\lambda_y(7) = 231$; $\beta_y(7) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(7) = 54,43 / (0,119 \times 1126,191) + 0,6 \times 1,091 \times 0,4 \times 11,689 / 64,429 = 0,41$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 4,531 kN Tensión cortante máxima : 3 N/mm²

$$i(10) = 3,45 / 151,21 = 0,02$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %

Barra : 5

I HEB 160

Material : Acero S-355 $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 24,751 \times 1e3 / (54,3 \times 35500 / 1,05) + 64,538 / 119,686 = 0,55$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{dim,z}(10) = 2,12$; $\lambda_z(10) = 162$; $\beta_z(10) = 1,82$; $\alpha_{Crít}(10) = 17,41$ Ec. 6.51

$$i(10) = 24,751 / (0,19 \times 1835,857) + 1,057 \times 0,9 \times 64,538 / 119,686 = 0,53$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{dim,y}(10) = 1,94$; $\lambda_y(10) = 148$; $\beta_y(10) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(10) = 24,751 / (0,207 \times 1835,857) + 0,6 \times 1,057 \times 0,9 \times 64,538 / 119,686 = 0,34$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 25,084 kN Tensión cortante máxima : 14 N/mm²

$$i(10) = 14,22 / 195,20 = 0,07$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

Barra : 6

IPE 200

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(7) = 1,217 \times 1e3 / (28,5 \times 27500 / 1,05) + 51,877 / 57,619 = 0,90$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 34,373 kN Tensión cortante máxima : 25 N/mm²

$$i(7) = 24,52 / 151,21 = 0,16$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,3 mm adm.=l/250 = 31,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %

Barra : 7

IPE 200

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(7) = 17,764 \times 1e3 / (28,5 \times 27500 / 1,05) + 38,722 / 57,619 = 0,70$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :29,781 kN Tensión cortante máxima :21 N/mm²

$$i(7) = 21,25 / 151,21 = 0,14$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm adm.=l/250 = 31,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 81 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 6 %

Barra : 8

IPE 200

Material : Acero S-275 $f_y = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(7) = 18,396 \times 1e3 / (28,5 \times 27500 / 1,05) + 35,904 / 57,619 = 0,65$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :25,088 kN Tensión cortante máxima :18 N/mm²

$$i(12) = 17,90 / 151,21 = 0,12$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm adm.=l/250 = 31,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 82 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 6 %

Barra : 9

IPE 200

Material : Acero S-275 $f_y = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 13,936 \times 1e3 / (28,5 \times 27500 / 1,05) + 36,071 / 57,619 = 0,64$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :25,914 kN Tensión cortante máxima :18 N/mm²

$$i(3) = 18,49 / 151,21 = 0,12$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3,2 mm adm.=l/250 = 31,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %

Estructura : Pórtico tipo

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Estructura : Pórtico tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 380 x 640 x 25 mm.

CARTELAS 200 x 640 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 3 Ø 20 de 590 mm. en cada paramento.

ANCLAJES TRANSVERSALES 1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón(5)}} = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,91 + x(,5 \times 0,64 - 0,05))) / (64 \times 0,38(0,875 \times 64 - 5)) = 2,2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa(12)}} = 10 \times (6 \times 0,001 \times 13163 / 2,5^2)$$

=126,3

N/mm²

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 42,31 kN

Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,52

Long. anclaje EC-3 = 392 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión(12)}} = 180,8 \text{ N/mm}^2$$

(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 : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 360 x 25 mm.

CARTELAS 100 x 360 x 12 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 380 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,03 + x(,5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,35(0,875 \times 36 - 5)) = 3,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPELOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 16424 / 2,5^2) = 157,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 30,04 kN

Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,37

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 171,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 450 x 17 mm.

CARTELAS 100 x 450 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,02 + x(,5 \times 0,45 - 0,05))) / (45 \times 0,35(0,875 \times 45 - 5)) = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPELOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 7425 / 1,7^2) = 154,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 21 kN

Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,25

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 173,2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 450 x 17 mm.
CARTELAS 100 x 450 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 310 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,03 + x(,5 \times 0,45 - 0,05))) / (45 \times 0,35(0,875 \times 45 - 5)) = 1,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPELOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9351 / 1,7^2) = 194,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 27,81 kN

Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,34

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPELOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 218,1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 5

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 360 x 30 mm.
CARTELAS 150 x 360 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 3 Ø 20 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,75 + x \cdot (0,5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,35 \times (0,875 \times 36 - 5)) = 8,1 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 31096 / 3^2)$$

=207,3

N/mm²

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 76,91 kN

Índice tracción rosca del anclaje (10) = 0,94

Long. anclaje EC-3 = 400 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 173,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Estructura : Pórtico tipo

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,40	2,40	1,40	0,40	0,27	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

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.)
184,80	-21,75	0,00	-72,94	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,04	4,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
43,86	-38,40	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
3,10	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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.)
217,07 -17,15 0,00 -60,91 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata
 σa σb σc σd
0,06 0,01 0,01 0,06
Seguridad a vuelco y deslizamiento
CSV CSD
4,28 6,33

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.
MFy- MFy+ $\sigma(\text{máx})$ Qy- Qy+ τ Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
27,00 -41,71 0,05 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ $\sigma(\text{máx})$ Qz- Qz+ τ Ai,z(cm²) As,z(cm²)
-8,34 -8,34 0,01 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :12
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.)
184,80 -21,75 0,00 -72,94 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata
 σa σb σc σd
0,06 0,00 0,00 0,06
Seguridad a vuelco y deslizamiento
CSV CSD
3,04 4,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.
MFy- MFy+ $\sigma(\text{máx})$ Qy- Qy+ τ Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz
43,86 -38,40 0,05 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ $\sigma(\text{máx})$ Qz- Qz+ τ Ai,z(cm²) As,z(cm²)
3,10 3,10 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)

204,01 -19,79 0,00 -69,58 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa σb σc σd

0,07 0,01 0,01 0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

3,52 5,15

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ σ (máx) Qy- Qy+ τ Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz

35,97 -42,52 0,05 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ σ (máx) Qz- Qz+ τ Ai,z(cm²) As,z(cm²)

-3,71 -3,71 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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.)

178,77 13,23 0,00 31,96 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa σb σc σd

0,02 0,04 0,04 0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

6,71 6,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ σ (máx) Qy- Qy+ τ Ai,y(cm²) As,y(cm²) T.punz

-13,41 22,64 0,02 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ σ (máx) Qz- Qz+ τ Ai,z(cm²) As,z(cm²)

5,23 5,23 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,60	1,60	1,20	0,25	0,24	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

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.)
68,43	-2,12	0,00	-11,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,60	16,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
7,98	-5,72	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
1,14	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
127,09	-3,03	0,00	-17,10	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,07	0,02	0,02	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,94	20,98

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-1,56	-21,24	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-11,48	-11,48	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12

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.)
68,43	-2,12	0,00	-11,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,60	16,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
7,98	-5,72	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
1,14	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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.)
47,19 -0,08 0,00 0,05 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa σb σc σd
0,02 0,02 0,02 0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
100,00 100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ σ (máx) Qy- Qy+ τ $A_{i,y}$ (cm²) $A_{s,y}$ (cm²) T.punz
5,64 5,70 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ σ (máx) Qz- Qz+ τ $A_{i,z}$ (cm²) $A_{s,z}$ (cm²)
5,71 5,71 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.) LZ (m.) HX (m.) Lepy(m.) Lepz(m.) DepY(m.)
1,60 1,60 1,20 0,29 0,24 0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)
1,20 0,13

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.)
64,14 -1,51 0,00 -9,19 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa σb σc σd
0,04 0,01 0,01 0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
5,58 21,22

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
6,92	-3,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
2,06	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)

111,58 -1,60 0,00 -10,82 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,06	0,03	0,03	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,25	34,86

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-1,66	-13,45	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-8,14	-8,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12

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.)

64,14 -1,51 0,00 -9,19 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,58	21,22

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
6,92	-3,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
2,06	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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.)
66,90	0,00	0,00	0,13	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
1,29	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
1,47	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,60	1,60	1,20	0,29	0,24	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

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.)
112,46	0,26	0,00	0,58	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,04	0,04	0,04	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-8,05	-7,41	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-8,33	-8,33	0,02	0,00	0,00	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.)
59,24	-2,27	0,00	-12,45	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
3,81 13,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	$A_{i,y}(\text{cm}^2)$	$A_{s,y}(\text{cm}^2)$	T.punz
9,67	-3,89	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}(\text{cm}^2)$	$A_{s,z}(\text{cm}^2)$
3,12	3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
110,50	-2,69	0,00	-15,59	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,07	0,02	0,02	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD
5,67 20,53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	$A_{i,y}(\text{cm}^2)$	$A_{s,y}(\text{cm}^2)$	T.punz
1,16	-15,83	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}(\text{cm}^2)$	$A_{s,z}(\text{cm}^2)$
-7,91	-7,91	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12

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.)
59,24	-2,27	0,00	-12,45	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
3,81	13,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
9,67	-3,89	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
3,12	3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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.)
47,43	0,00	0,00	0,29	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
5,09	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
5,66	5,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,40	0,26	0,25	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :7

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.)
132,61	-17,71	0,00	-69,28	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,13	0,00	0,00	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,72	3,74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
26,83	-53,50	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-5,84	-5,84	0,01	0,00	0,00	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.)
107,16	-15,87	0,00	-40,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,08	0,00	0,00	0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,38	3,38

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
23,54	-23,97	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
0,44	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension media

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.)

132,61	-17,71	0,00	-69,28	0,00
--------	--------	------	--------	------

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,13	0,00	0,00	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,72	3,74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma(\text{máx})$	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
26,83	-53,50	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma(\text{máx})$	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-5,84	-5,84	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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.)

93,97 -13,08 0,00 -30,77 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a σ_b σ_c σ_d

0,06 0,00 0,00 0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV CSD

2,75 3,59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy- MFy+ $\sigma(\text{máx})$ Qy- Qy+ τ $A_{i,y}(\text{cm}^2)$ $A_{s,y}(\text{cm}^2)$ T.punz

21,48 -14,29 0,02 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz- MFz+ $\sigma(\text{máx})$ Qz- Qz+ τ $A_{i,z}(\text{cm}^2)$ $A_{s,z}(\text{cm}^2)$

3,66 3,66 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MEMORIA

Anejo 6.1. Fontanería y Saneamiento

INDICE ANEJO 6.1. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

FONTANERÍA

1. Objeto.	1
2. Introducción.	1
3. Descripción de necesidades.	2
3.1 Necesidades en la zona de producción.	3
3.2. Necesidades de la zona de vestuarios y aseos.	3
3.3. Necesidades de la zona de administración.	4
4. Red de Agua fría.	4
4.1. Acometida general.	4
4.2. Armario o arqueta del contador general.	4
4.3. Tubo de alimentación.	5
4.4. Cuarto de instalaciones. Grupo de presión.	5
4.5. Distribuidor principal. Montantes.	6
4.6. Instalación Interior.	6
5. Diseño de la Instalación.	6
5.1. Caudal instantáneo de suministro.	6
5.2. Determinación de diámetros.	10
5.3. Presión máxima.	10
5.4. Protección contra retornos.	10
5.5. Separación de conductos y señalización.	11
5.6. Reserva de espacio en la industria.	11

5.7. Potencia de los termos eléctricos.	11
6. Cálculos.	12
SANEAMIENTO	
1. Objeto.	19
2. Introducción.	19
3. Descripción de necesidades.	20
3.1 Necesidades en la zona de producción.	20
3.2. Necesidades de la zona administrativa.	21
3.3. Necesidades de la zona de vestuarios y aseos.	21
3.4. Necesidades de la zona exterior.	22
4. Elementos constituyentes de la instalación.	22
5. Criterios para la realización de la red de Saneamiento.	23
6. Cálculo de sumideros, canalones, colectores y arquetas.	25

FONTANERÍA

1. OBJETO.

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberán satisfacer la instalación de suministro de agua para la bodega, como parte fundamental de un proyecto necesario para su creación.

Este anexo contempla la instalación general de suministro de agua fría y la distribución de ACS (agua caliente sanitaria) que se distribuirá gracias a una caldera.

También se incluye un plano en el que se puede observar la distribución, descripción y dimensionado de la instalación, según el HE y el DB del Código Técnico de la Edificación.

A continuación se presenta un esquema en planta sobre como irán colocadas las canalizaciones, primero en la planta principal y posteriormente en la subterránea.

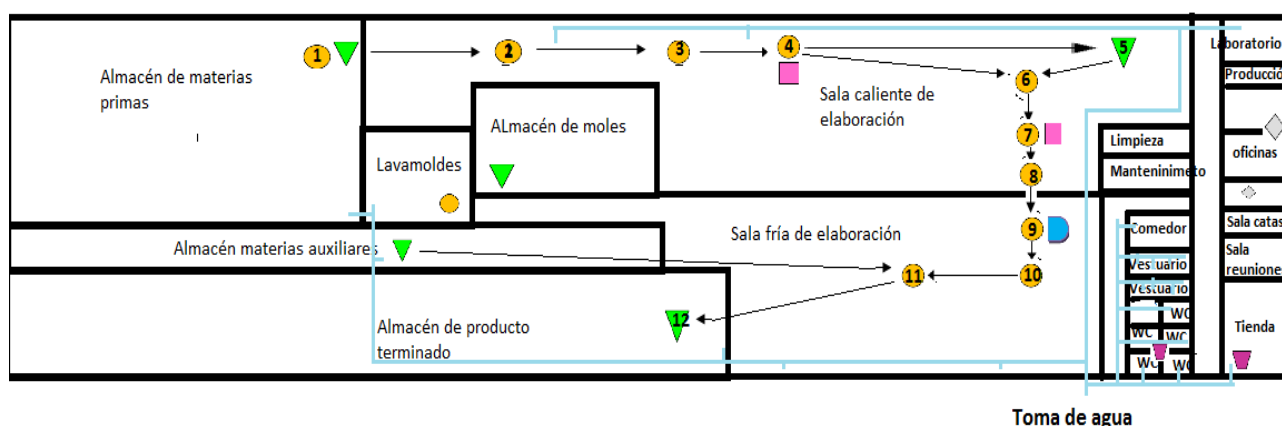


Imagen 1: "Planta Principal".

2. INTRODUCCIÓN.

Esta industria se sitúa en la localidad de Paredes de Nava, a 24 km al norte de Palencia.

La acometida a la red de abastecimiento de agua está situada a pie de parcela, tal y como queda reflejado en los planos correspondientes. Esto es debido a que el polígono se encuentra urbanizado y cuenta con acometida general en cada parcela, asegurando el abastecimiento de agua según las necesidades de servicio y de uso industrial.

En el cuadro que se incluye a continuación, se resumen los principales tipos de instalaciones que pertenecen a la fontanería, en la que dentro de ella podemos encontrar la red de saneamiento.

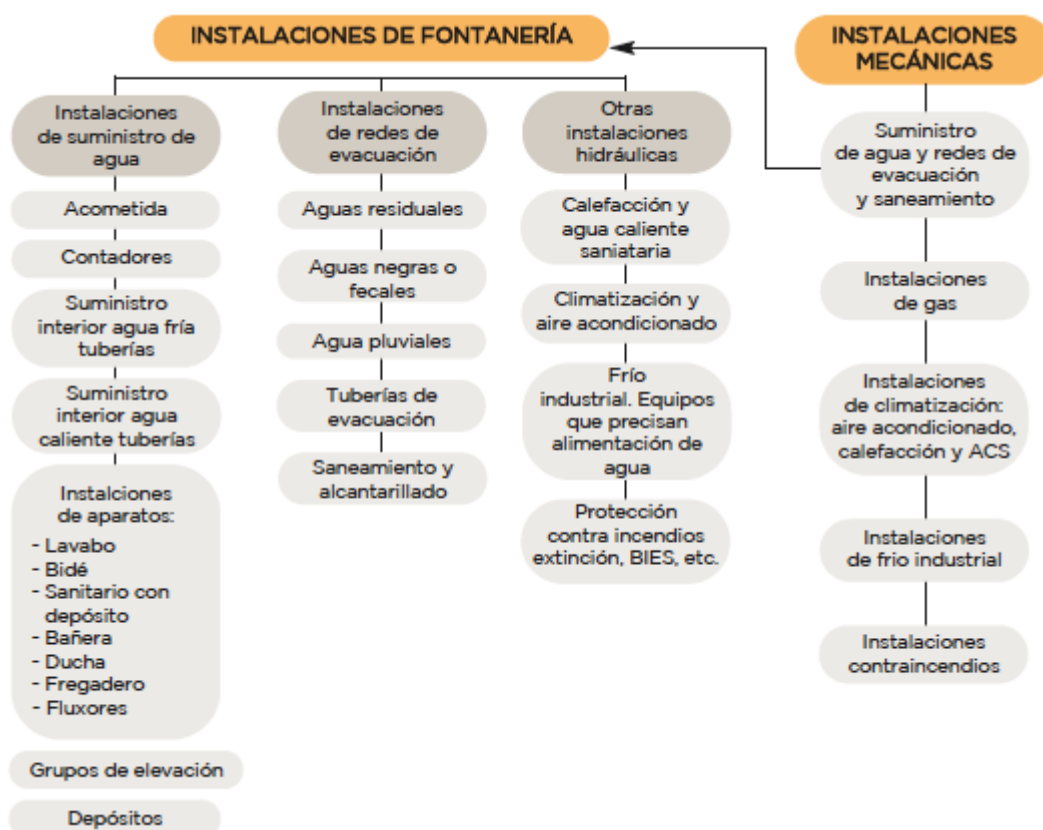


Imagen 2: “Tipos de instalaciones de Fontanería”.

3. DESCRIPCIÓN DE NECESIDADES.

La instalación de fontanería dará suministro a los aparatos situados en:

- Almacén de recepción de materia prima.
- Almacén de producto terminado.
- Lavamoldes.
- Sala caliente y fría de elaboración.
- Laboratorio.
- Comedor.
- Vestuarios.
- Tienda.
- Aseos.

3.1 Necesidades en la zona de producción.

Tabla 1: “Necesidades en la zona de producción”.

Situación	Aparatos sanitarios y equipos
Almacén de recepción de materia prima	1 toma para punto de agua (lavabo)
Almacén de producto terminado	1 toma para punto de agua (lavabo)
Sala caliente de elaboración	2 tomas para punto de agua (lavabos)
Sala fría de elaboración	2 tomas para punto de agua (lavabos)
Lavamoldes	1 toma para manguera de limpieza 1 toma para máquina lavamoldes

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

3.2 Necesidades en la zona de vestuarios y aseos.

Tabla 2: “Necesidades en la zona de vestuarios y aseos”.

Situación	Aparatos sanitarios y equipos
Vestuarios	2 tomas para duchas 2 tomas para lavabo
Comedor	1 toma para fregadero
Aseo minusválido	1 toma para inodoro
Aseo normal	1 toma para inodoro 1 toma para lavabo

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

3.3. Necesidades en la zona de administración.

Tabla 3: “Necesidades en la zona de administración”.

Situación	Aparatos sanitarios y equipos
Laboratorio	1 toma para punto de agua 1 fregadero
Tienda	1 toma para fregadero

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

4. RED DE AGUA FRÍA.

Existirá una red de agua que dará servicio a las instalaciones particulares de la localidad. No se dispondrá de un grupo de presión porque la configuración y dimensiones del edificio posibilitan el correcto funcionamiento de la red. Las redes de tuberías serán de cobre, excepto la acometida que será de polietileno reticulado. Las válvulas y elementos adicionales serán de latón.

Las tuberías se colocarán de manera que no se vean afectadas por los focos de calor, a una distancia mínima de 4 cm de las canalizaciones de agua caliente.

4.1. Acometida general.

A partir de la red municipal de distribución, del pueblo de Paredes de Nava, existen dentro de la parcela una derivación con tubería de polietileno de alta densidad de 50 mm, apta para una presión de trabajo de 10 atmósferas, la cual conectará la red hasta la llave de corte exterior. Por tanto se dispondrá de una arqueta exterior de la edificación.

4.2. Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá:

- *Llave de corte general*

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

- *Filtro de la instalación general*

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

- *Contador general*

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

- *Grifo o racor de prueba*

- *Válvula de retención*

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

- *Llave de salida*

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

4.3. Tubo de alimentación.

El trazado del tubo de alimentación transcurrirá por zonas de uso común según se refleja en los planos correspondientes, que se encuentran en el DOCUMENTO II. PLANOS.

4.4. Cuarto de instalaciones. Grupo de presión

No está previsto que se disponga de ningún grupo a presión, ni disponer de un cuarto específico para las instalaciones de fontanería.

4.5. Distribuidor principal. Montantes

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

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

4.6. Instalación interior

A cada punto le llega agua fría y ACS procedente de termos eléctricos, si es necesario, en este caso solo en los lavabos de los baños y en el fregadero del laboratorio.

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

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

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

5. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

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

5.1. Caudal instantáneo de suministro

Los caudales mínimos necesarios en cada caso, deben recibir con independencia del estado de funcionamiento de los demás aparatos, los caudales expuestos a continuación en la tabla 4, según se indica en el CTE.

Tabla 4. "Caudales instantáneos según el C.T.E".

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	-

Fuente: "DB HS 4 Salubridad CTE"

Las necesidades de los aparatos utilizados en nuestra industria se resumen en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 5. "Necesidades de los aparatos en la zona de producción".

Zona de Producción				
Situación	Aparatos sanitarios y equipos	Agua fría (l/s)	Agua caliente (l/s)	
Almacén de recepción de materia prima	1 toma para punto de agua (fregadero no doméstico)	0.30	-	
Almacén de producto terminado	1 toma para punto de agua (fregadero no doméstico)	0.30	-	

Sala caliente de elaboración	1 tomas para punto de agua (fregadero no doméstico))	0.30	-
Sala fría de elaboración	1 tomas para punto de agua (fregadero no doméstico))	0.30	-
Lavamoldes	1 toma para manguera de limpieza	0.50	-
	1 toma para máquina lavamoldes	0.60	-

Zona de Vestuarios y aseos

Situación	Aparatos sanitarios y equipos	Agua fría (l/s)	Agua Caliente (l/s)
Vestuarios	2 tomas para duchas	0.20	0.10
	2 tomas para lavabo	0.10	0.065
Comedor	1 toma para fregadero	0.20	0.10
Aseo minusválido	1 toma para inodoro	0.10	-
Aseo normal	1 toma para inodoro	0.10	-
	1 toma para lavabo	0.10	0.065

Zona de Administración

Situación	Aparatos sanitarios y equipos	Agua fría (l/s)	Agua Caliente (l/s)
Laboratorio	1 toma para punto de agua	0.20	-
	1 fregadero	0.10	0.065
Tienda	1 toma para fregadero	0.30	0.20

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Según los tramos, se obtienen los siguientes caudales:

Tabla 6. "Determinación de Caudales por tramos".

Tramo	Caudal diseño (l/s)	coeficiente simultaneidad	Caudal real (l/s)
1-2	4,7	1	4,70
2-3	2,6	1	2,60
3-4	0,6	1	0,60
3-7	0,3	0,71	0,21
3-8	2	1	2,00
4-5	0,3	1	0,30
4-6	0,3	1	0,30
8-8'	0,3	0,71	0,21
8-9	1,4	1	1,40
9-10	1,1	0,71	0,78
9-11	0,3	0,71	0,21
13-14	0,9	1	0,90
14-14'	0,3	0,71	0,21
14-15	0,6	0,71	0,43
15-15'	0,3	0,71	0,21
15-16	0,3	0,71	0,21
17-18	0,4	1	0,40
18-18'	0,2	1	0,20
18-19	0,2	1	0,20
20-21	0,5	1	0,50
20-24	0,3	1	0,30
21-21'	0,1	0,71	0,07
21-22	0,4	1	0,40
22-22'	0,2	0,71	0,14
22-23	0,2	1	0,20

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

5.2. Determinación de diámetros

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

Tabla 7. "Diámetros".

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Fuente: "DB HS 4 Salubridad CTE"

Los diámetros de cada tubería se muestran en la tabla final y el trazado de las mismas que se encuentra representado en el plano de la industria, expuesto en el DOCUMENTO II.PLANOS.

5.3. Presión máxima

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

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

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

5.4. Protección contra retornos

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

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como lavabos y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

5.5. Separación de conductos y señalización

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

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

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

5.6. Reserva de espacio en la industria.

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

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

5.7. Potencia de los termos eléctricos.

La potencia de los termos eléctricos utilizados en la zona de aseos y administración se detallan a continuación:

- Zona administración (laboratorio):
 - Volumen: 50 L
 - Potencia instalada (catálogo) 2 kW
 - Potencia instalada: 1 200 W
- Zona de vestuarios y aseos:
 - Volumen: 1000 L
 - Potencia instalada (catálogo) 2 kW
 - Potencia instalada: 1 500 W

6. CÁLCULOS.

Todos los materiales empleados, tuberías instaladas, accesorios y grifos, deberán de ser capaces de soportar de forma general, y como mínimo, una presión de 15 kg/cm² en previsión de que la instalación pueda soportar con seguridad, no solo las presiones de servicio comunes, sino también los posibles golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.

Deberán ser resistentes a la corrosión en el tiempo, conservando sus propiedades físicas y sin alterar ninguna de las propiedades características del agua.

COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN EN EL PUNTO MÁS LEJANO

Se utiliza para ello las siguientes fórmulas:

1) Presión mínima necesaria en acometida

$$P_a > 1.20 H + 10$$

2) Carga disponible para pérdidas

$$H = h_g + h_r + h_p ; h_p = H - (h_r + h_g)$$

Siendo:

H = Altura geométrica (m)

P_a = Presión en la acometida (m.c.a)

1) Presión mínima necesaria en acometida $P_a > 1,20 H + 10$

- $H = 2.50 \text{ m}$

- $P_a > 1.2 \times 2.50 + 10 = 13.00 \text{ m.c.a}$

- $P_a > 13,00 \text{ m.c.a}$

2) Carga disponible para pérdidas $h_p = H - (h_r + h_p)$

- $h_p = 30 - (2.50 + 1) = 26.50 \text{ m.c.a}$

Como la pérdida de carga es 25.73 m. c. a. y debo de tener una pérdida de carga como mucho de 26.50 m. c. a. los diámetros calculados para la instalación son correctos.

A continuación se muestran las tablas resumen con los diferentes cálculos para ejecutar la instalación de fontanería.

Tabla 8. "Resumen de cálculos efectuados"

Tramo	L _{física} (m)	L _{equivalente} (m)	L _{total} (m)	Caudal diseño (l/s)	Coefficiente simultaneidad	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)	Caudal real (l/s)
1-2	6	0	6	4,7	1	2	50	4,70
2-3	3	1,32	4,32	2,6	1	1,2	50	2,60
3-4	28	3	31	0,6	1	1,8	20	0,60
3-7	0,5	6,34	6,84	0,3	0,71	1,5	16	0,21
3-8	42	0	42	2	1	1,2	50	2,00
4-5	11	0,54	11,54	0,3	1	1,5	16	0,30
4-6	10	0,54	10,54	0,3	1	1,5	16	0,30
8-8'	2	6,34	8,34	0,3	0,71	1,5	16	0,21
8-9	42	3,02	45,02	1,4	1	1,2	40	1,40
9-10	2	0,44	2,44	1,1	0,71	1,2	32	0,78
9-11	2	1,29	3,29	0,3	0,71	1,5	16	0,21
13-14	10	0	10	0,9	1	1,2	32	0,90
14-14'	0,5	5,55	5,55	0,3	0,71	1,5	15	0,21
14-15	3	0	3	0,6	0,71	1,8	20	0,43
15-15'	0,5	3,73	4,23	0,3	0,71	1,5	16	0,21
15-16	3	1,21	4,21	0,3	0,71	1,5	16	0,21
17-18	2,5	0	2,5	0,4	1	1,2	20	0,40
18-18'	0,5	3,69	4,19	0,2	1	1,4	16	0,20
18-19	3	0,54	3,54	0,2	1	1,4	16	0,20
20-21	3	0	3	0,5	1	1,4	20	0,50
20-24	3,5	0,54	4,04	0,3	1	1,5	16	0,30

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

21-21'	0,5	3,54	4,04	0,1	0,71	1,3	12	0,07
21-22	3	0	3	0,4	1	1,2	20	0,40
22-22'	0,5	3,54	4,04	0,2	0,71	1,2	16	0,14
22-23	3	0,54	3,54	0,2	1	1,2	16	0,20

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Tabla 9 "Pérdidas de carga"

Tramo	Pérdida de carga (mm cda)	ΔL	ΔL total	J* (L+ ΔL)
1-2	70	1 Manguito reducción=1.30	1.30	511
2-3	30	1 Manguito reducción=1.32	1.32	129.6
3-4	200	1 Te derivación= 3.00	3.00	6200
3-7	120	1 Te derivación=5.00 1Manguito reducción=1.30 1 Llave de paso=0.04	6.34	820.8
3-8	28		0	1176
4-5	200	1 Manguito reducción=0.50 1Llave de paso=0.04	0.54	2308
4-6	200	1 Manguito reducción=0.50 1Llave de paso=0.04	0.54	2108
8-8'	200	1 Te derivación=5.00 1Manguito reducción=1.30 1 Llave de paso=0.04	6.34	1668
8-9	35	1 Codo 90°=1.72 1 Manguito reducción=1.30	3.02	1575.7
9-10	50	1 Te derivación=0.40 1 Llave de paso=0.04	0.44	122
9-11	200	1 Te derivación=0.40 1Manguito reducción=0.85 1 Llave de paso=0.04	1.29	658
13-14	60		0	600
14-14'	200	1 Te derivación=4.10 1Manguito reducción=0.85 1 Llave de paso=0.10	5.55	1210

14-15	200		0	600
15-15'	200	1 Te derivación=3.00 1Manguito reducción=0.65 1 Llave de paso=0.10	3.73	846
15-16	200	1 Codo 90°=0.50 1Manguito reducción=0.50 1 Llave de paso=0.08	1.21	842
17-18	90		0	225
18-18'	150	1 Te derivación=3.00 1Manguito reducción=0.65 1 Llave de paso=0.04	3.69	628.5
18-19	150	1 Codo 90°=0.50 1 Llave de paso=0.04	0.54	531
20-21	140		0	420
20-24	200	1 Codo 90°=0.50 1 Llave de paso=0.04	0.54	808
21-21'	140	1 Te derivación=3.00 1Manguito reducción=0.50 1 Llave de paso=0.04	3.64	565.6
21-22	90		0	270
22-22'	120	1 Te derivación=3.00 1Manguito reducción=0.65 1 Llave de paso=0.04	3.54	484.8
22-23	120	1codo 90°=0.50 1 Llave de paso=0.04	0.54	424.8
			SUMA	25 732.8

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

SANEAMINETO

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1. OBJETO.

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

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

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

- Aguas pluviales: Debidas a la precipitación caída sobre las superficies horizontales de la industria y de la urbanización.
- Aguas industriales: Originadas en el proceso productivo y como consecuencia de la limpieza de los equipos.
- Aguas negras o fecales: Procedentes de los inodoros presentes.

2. INTRODUCCIÓN.

La parcela en la que se sitúa el proyecto cuenta con posibilidad de conexión a la red de saneamiento del polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) al estar convenientemente urbanizado.

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

En este anejo calcularemos las secciones y bajantes y tuberías de saneamiento.

Previamente hemos hecho unas consideraciones generales:

- El saneamiento se realizará mediante un colector unitario que evacuará tanto aguas fecales como pluviales ya que no es necesaria la depuración de las aguas procedentes tanto de aseos como de nave de producción por tener similares características a las de la red de saneamiento municipal.
- Todas las tuberías serán de P.V.C. material plástico algo más caro que el hormigón centrifugado, pero más liso con lo que disminuye la posibilidad de atascos, depósitos de suciedad, etc.
- La pendiente de la red horizontal será de un 1 y un 3% según los distintos tramos de evacuación.

La red de saneamiento será de tipo separativo, es decir existirá cuatro redes independientes, una para eliminación de aguas pluviales, otra para eliminación de aguas fecales y otras dos para eliminación de aguas residuales, aunque estas tres últimas irán juntas para su eliminación. Las aguas pluviales van a la red general directamente.

3. DESCRIPCIÓN DE NECESIDADES.

La instalación de saneamiento evacuará las siguientes aguas residuales, dependiendo en la zona en la que se encuentre tendrá una forma u otra.

3.1 Necesidades en la zona de producción.

Tabla 10: "Necesidades en la zona de producción".

Situación	Aparatos sanitarios y equipos
Sala caliente de elaboración	1 sistema de rejilla con sumidero para evacuación de agua de limpieza en las máquinas y posibles fugas, con conexión a arqueta de paso.
Lavamoldes	1 sistema de rejilla con sumidero para evacuación de agua 1 desagüe de evacuación de aguas de limpieza con conexión a arqueta de paso

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

3.2. Necesidades de la zona administrativa.

Tabla 11: "Necesidades en la zona administrativa".

Situación	Aparatos sanitarios y equipos
Laboratorio	1 desagüe para fregadero
Tienda	1 desagüe para fregadero

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

3.3. Necesidades de la zona de vestuarios y aseos.

Tabla 12: "Necesidades en la zona de vestuarios y aseos".

Situación	Aparatos sanitarios y equipos
Vestuarios	2 desagües para duchas 2 desagües para lavabo
Comedor	1 desagüe para fregadero
Aseo minusválido	1 desagüe para inodoro
Aseo normal	1 desagüe para inodoro 1 desagüe para lavabo

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

3.4. Necesidades de la zona exterior.

Tabla 13: "Necesidades en la zona exterior".

Situación	Aparatos sanitarios y equipos
Exterior	20 Sumideros Canalones de 125 mm de diámetro (240m lineales aproximadamente) Bajantes de 75 mm de diámetro (144 m lineales) Colectores de 200 mm de diámetro. Arquetas de 51x51cm

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín hoyos. 2016

4. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN.

- Cierres hidráulicos

Pueden ser sifones individuales, botes sinfónicos, sumideros sinfónicos y arquetas sinfónicas. Además deben de tener ciertas características, como ser autolimpiables, sus superficies interiores no deben retener materias sólidas, sin partes móviles que impidan el correcto funcionamiento, con un registro de limpieza fácilmente accesible, con una altura mínima de cierre hidráulico de 50 mm para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos y cuya altura máxima debe ser de 100 mm, etc

- Bajantes

Deben realizarse sin discontinuidades y con diámetro uniforme en todo su recorrido, excepto en el caso de los bajantes de residuales cuando existan obstáculos insalubres

- Colectores

Pueden ser de dos clases:

- Colgados, los cuales deben conectarse mediante piezas especiales, es decir no son simples codos, al igual que deben de acometer dos colectores en el mismo punto y con una pendiente de 1%

- Enterrados. Éstos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas y por debajo de la red de agua potable, con una pendiente de 2%

- Arquetas

Pueden ser:

- De paso: colectores con cambio de dirección o pendiente
- Sumidero
- Sinfónica
- Separadora de grasas y fangos

- Válvulas antirretorno

Son de seguridad, previniendo posibles inundaciones cuando la red de alcantarillado se sobrecargue, sobretodo en sistemas mixtos, dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

- Sistemas de bombeo

Se debe disponer cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo del punto de acometida, éste no debe de verter aguas residuales, ni tampoco pluviales, deben de instalarse por lo menos dos para asegurar el servicio en caso de avería, disponiendo de una batería para que tenga autonomía que funciones 24 horas. Estos sistemas se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

5. CRITERIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.

Para la realización de la red de saneamiento se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Se diseñará un sistema unitario de evacuación de todo tipo de agua por una sola red, hasta la acometida de la red de alcantarillado público.

- Para la evacuación superficial de aguas pluviales se realice por tuberías, el drenaje se realizará mediante rejillas y para las aguas pluviales de la cubierta se dispondrán de canalones y bajantes hasta la red enterrada que conducirá el agua hasta la red de alcantarillado, constanding de una arqueta de registro

- El pozo de registro es de hormigón en masa HM-20/P/IIa (Clase normal, humedad alta) de 110 cm de diámetro interior, con marco y tapa de fundición y están colocadas con una separación de 100 metros.
- Con respecto a la velocidad del agua tendrá una velocidad máxima de 3m/s y la red estará formada por tubos de hormigón vibropresado para secciones circulares de 0,60 metros de diámetro de carga de rotura de 60 kN/m², y de PVC liso para secciones superiores y una rigidez de 4 kN/m².
- También se usarán juntas estancas y flexibles. Las tuberías deberán de estar enterradas a un mínimo de 1,20 metros por debajo de la calzada, sobre cama de arena y relleno compacto de 10 cm
- Las acometidas de saneamiento son de hormigón armado de 51x 51 cm de dimensiones interiores y con paredes de 15 cm de espesor. El marco y la tapa son de fundición de 40x40 cm. La tubería de las acometidas a los colectores son de PVC de 200 mm de diámetro.
- La industria contará con 20 sumideros en la cubierta (10 a cada lado) siendo los canalones de 125 mm de diámetro, con un 1% de pendiente. La bajante tendría un diámetro de 75 mm.
- En cuanto a los elementos de la industria los fregaderos irán provistos de sifón individual, mientras que los lavabos y las duchas no lo llevarán, siendo recogidas en botes sinfónicos. Los inodoros verterán sus aguas directamente hacia arquetas sinfónicas, que a su vez recogerán el agua proveniente de los botes sinfónicos. Los correspondientes diámetros de cada elemento se podrán ver en el documento II "Planos", en el que se encuentra el Plano de "Instalación de saneamiento".
- Las aguas procedentes de los equipos de la línea de procesado y de limpieza de la nave serán vertidas hacia arquetas sumidero, pasando así a la red de colectores enterrada
- Los elementos que constituyen la red de saneamiento y alcantarillado cumplirán con las especificaciones recogidas en el documento del CTE DB-HS 4 "Salubridad".
- Toda esta red llegará a la depuradora de paredes de nava.

6. CÁLCULO DE SUMIDEROS, CANALONES, COLECTORES Y ARQUETAS

Calcularemos los sumideros mediante la tabla 4.5 DB HS5.

Tabla 14: "Sumideros en función de la superficie de cubierta".

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Fuente: "DB HS5"

Una vez que he calculado los sumideros necesarios, que son 20 según la tabla anterior, debo de distribuirlos para saber cuánta área recogerá cada uno de ellos siendo este valor de 79.77 m².

Para calcular los canalones, necesito saber la pluviometría de la zona que es de 90 mm, y al ser menor de 100 aplicaré la siguiente fórmula averiguar que factor debo multiplicar al área calculado anteriormente y así para conocer la superficie de cubierta en proyección horizontal (m²) y averiguar el diámetro del canalón mediante la tabla 4.7 del DB SH 5.

$$f = i / 100$$

$$\text{Por tanto } f = 90 / 100 = 0.9$$

La superficie de cubierta en proyección horizontal es 71.80 m².

Tabla 15: "Diámetro nominal de canalón"

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Fuente: "DB HS5"

Con una pendiente del 1% la sección de los canalones es de 125 mm de diámetro.

Las bajantes de los canalones, según la tabla 4.8 del DB SH 5.

Tabla 16: “Diámetro nominal de bajante de canalón”

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Fuente: “DB HS5”

La superficie en proyección horizontal servida es de 143.59 m², por tanto el diámetro de la bajante sería de 75 mm.

Para los colectores seguiríamos la tabla 4.9 del DB SH 5.

Tabla 17: “Diámetro nominal del colector”

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Fuente: “DB HS5”

El diámetro del colector sería de 200 mm de diámetro.

MEMORIA

Anejo 6.2. Instalación eléctrica

INDICE ANEJO 6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. Introducción	1
2. Descripción técnica de la instalación.	3
2.1 Línea de alimentación al cuadro general.	3
2.2 Cuadro general de baja tensión.	3
2.3 Líneas a cuadros secundarios.	3
2.4 Cuadros secundarios.	4
2.5 Dispositivos de protección.	4
3 Instalación de alumbrado.	5
3.1 Instalación de alumbrado de emergencia.	5
3.2 Características generales de la instalación.	6
3.3 Instalación de puesta a tierra.	7
3.3.1 Toma a tierra.	7
3.3.2 Líneas principales de tierra.	7
4 Cálculos.	8
4.1 Alumbrado interior.	8
4.2 Alumbrado exterior.	14
4.3 Instalación de circuitos trifásicos.	17
5. Protecciones.	20
5.1 Protección contra contactos indirectos.	20
5.2 Protección contra contactos directos.	20
5.3 Protección contra sobre-intensidades.	20

1. INTRODUCCIÓN.

Debido a la actividad de la industria, se hace necesario el cálculo de una instalación eléctrica, capaz de cubrir las necesidades de la misma.

En este anejo se recogen las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras, que se van a ejecutar cumpliendo las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto de 2 002).
- 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. Modificado según el 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. Existe otra modificación, expuesta en el R.D. 1454/2005, de 2 de Diciembre, por el que se modifican las determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (R.D. 3275/1928 del 12 de Noviembre), así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE – RAT.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios.
- Normas Técnicas de Edificación.
- Normas VDE100 de Protección eléctrica.
- Normas UNE.
- Normas Particulares de la Empresa suministradora de la Energía eléctrica.
- Condiciones impuestas por los organismos públicos afectados.
- Ordenanzas municipales.

Las instalaciones se colocarán sobre bandejas portacables de PVC, las cuales discurrirán por toda la nave.

La energía suministrada será alterna trifásica, de baja tensión con una tensión nominal 400/23. V, y con una frecuencia de 50 Hz.

Las diversas clasificaciones que se dan a los locales, vienen determinadas por sus características específicas, diferenciando varios tipos:

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Zonas de trabajo.
- Aseos y vestuarios.
- Oficinas y locales afines.
- Instalaciones exteriores.

Las zonas destinadas a la elaboración del producto, propiamente dicha, las clasificaremos como local húmedo, ya que en la mayoría de las salas (sala caliente de chocolate) existe una humedad relativa más alta que en el resto de las zonas de la industria, y por tanto hay que proteger los elementos para que tengan un grado de estanqueidad elevado. Los locales húmedos se adaptarán a lo prescrito en la Instrucción ITC-BT 30 (apartado 1), en el que se indica que para las distribuciones generales, las canalizaciones serán mediante bandejas de PVC instaladas en montaje superficial sobre las paredes, o colgadas en del techo, que estarán aislados con una tensión nominal de 0,6/1 H07V-K. Además las conexiones se realizarán mediante elementos de presión fijos y dentro de las cajas de existirá material aislante. Todo elemento metálico de la instalación, se conectará a la red equipotencial y a la toma de tierra.

La zona dedicada a oficinas, salas de cata sala de reuniones y tienda, lo consideraremos como un local normal, es decir asimilable a una vivienda por lo que su instalación será principalmente montaje en superficie. En esta zona la canalización estará constituida por tubos de Polietileno reticulado o flexible. En el interior de los tubos se colocarán conductores que serán de cobre aislados para una tensión nominal mínima de 750 V.

Los aseos y vestuarios se adecuarán a la normativa específica (ITC-BT 27).

Para finalizar, las instalaciones de exterior se clasificarán como locales mojados, dadas sus características de situación a la intemperie.

Por tanto de acuerdo con las necesidades estimadas para el buen funcionamiento de la industria de elaboración de chocolate, se estima en 106 635.56 W. de potencia instalada. Dicho valor esta desglosado en el apartado 4 Cálculos.

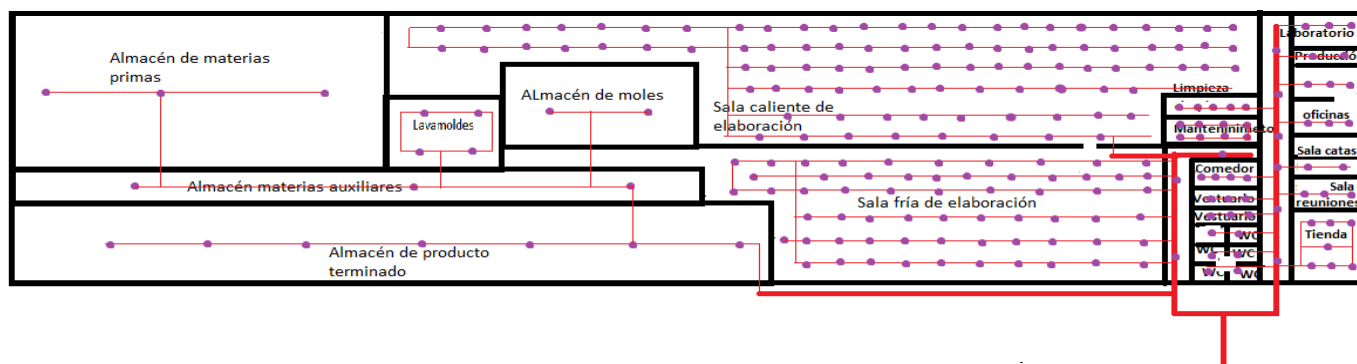


Imagen 1 "Planta Principal"

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN.

2.1. Línea de alimentación al cuadro general

El suministro normal de la industria se efectuará a partir de un cuadro de Protección y Medida situado en línea de fachada de nuestra empresa.

Mediante una derivación individual con cable RZ-1 0,6/1 KV 4(1 x 185mm²) enterrado, enlazará con el Cuadro General de Mando y Protección.

Debido a que la acometida se conecta en Baja Tensión (BT), la medida de energía por parte de la compañía suministradora se efectuará en el cuadro de medida y protección indicado mediante equipo normalizado por la Compañía suministradora.

2.2. Cuadro general de baja tensión

En el cuadro general de Mando y Protección se colocará un interruptor automático magneto-térmico IVP-400A con térmico y magnético regulables.

El grado de protección será IP-55 debido a la colocación y a IEC 529 y EN 60529 de los años 1 989 y 2 001 respectivamente.

Los interruptores tendrán protección magneto-térmica y serán automáticos, con elementos de regulación por relés térmicos.

El cableado interior estará formado por cables libres de halógenos, no propagador de llama y de reducida emisión de gases corrosivos y tóxicos.

2.3. Líneas a cuadros secundarios

Las acometidas que unen a los cuadros secundarios constituyen las diferentes alimentaciones, para los diversos servicios de alumbrado y fuerza motriz, que comienzan desde el cuadro general de distribución hasta los cuadros de distribución secundarios que se encuentran colocados:

- Zona de producción
- Zona de oficinas

Estas alimentaciones estarán realizadas con líneas trifásicas, con neutro 3x400/230V - 50 Hz y se encontrarán formadas por conductores de cobre y aislamiento de XLPE reticulado con cubierta de PVC, con sección acorde a la potencia a transportar y a la máxima caída de tensión admisible.

Todas las líneas irán canalizadas mediante bandejas de PVC hasta sus cuadros correspondientes, y sus diámetros serán acordes a los diámetros de los cables, y al

número de ellos. Se dispondrá de un conductor de tierra a cada una de las líneas de sección.

2.4. Cuadros secundarios

Desde los cuadros secundarios se realizará la alimentación, de los servicios de alumbrado, fuerza de usos varios y fuerza motriz.

Este tipo de cuadro estará formado de manera superficial en la pared, siendo accesibles a ellos por el frente, mediante puertas ciegas, que estarán equipadas con bisagras, disponiendo de una ventilación lateral correcta.

El grado de protección mínimo según las normas IEC 529 de 1 989 y la Norma EN-60529 de, para zona de industrias será de IP-55, siendo más concreto en las diferentes zonas:

- Zona de producción IP-55
- Zona de oficinas IP-43

Todos los cuadros irán equipados con interruptores diferenciales, interruptores automáticos magneto-térmicos, y estarán provistos además de un conector de tierra que se unirá a la red general de tierra del edificio.

2.5. Dispositivos de protección

Son aquellos empleados para la protección de contactos indirectos, con todas las partes metálicas de la instalación. Se unirán mediante un conductor de protección, el cual estará identificado de acuerdo con las normas, y unido a un sistema de tierra, para lograr una base de picas de acero con recubrimiento de cobre, para conseguir una resistencia a tierra inferior a 10 ohmios.

La sección del conductor de protección no será inferior a la sección de los conductores de fase en sección de hasta 40 mm².

Esta protección se completa con el uso de interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) destinados al alumbrado, y de media sensibilidad (300 mA), destinados a fuerza. De igual forma, el diferencial se colocará en la parte delantera del Cuadro General, que será de 500 mA.

3. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

Las salas de trabajo, tienen diferentes niveles de iluminación, debido a las necesidades de cada una.

Los niveles de iluminación para una industria de elaboración de chocolate, se estiman a continuación:

Tabla 1. "Niveles Iluminación Industrias de chocolate".

Sala	Nivel de iluminación
Salas de elaboración (caliente y fría)	300-400 Lux
Almacenes (recepción materia prima, producto terminado, de moldes y material auxiliar)	150-200 Lux

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Esta instalación se realizará en bandejas de PVC con un montaje superficial. Las cajas de registros serán de PVC IP-55,

La maquinaria y luminarias se conectarán a tierra con un conductor de la misma sección que las fases activas y de iguales características técnicas.

Los receptores de alumbrado de todas las salas, serán estancos, de material hidrófugo y tendrán sus partes en tensión protegidas del agua.

Las características de las diferentes luminarias vienen determinadas en el plano de alumbrado.

3.1. Instalación de alumbrado de emergencia

En caso de fallo del alumbrado general, el alumbrado de emergencia deberá facilitar la evacuación de los empleados hacia el exterior de las instalaciones. Este alumbrado se alimentará con fuentes propias de energía, como equipos autónomos automáticos alimentados por un suministro de carga

La instalación de alumbrado de emergencia deberá tener una autonomía mínima de una hora, además de proporcionar la iluminación adecuada, manteniéndose constante a lo largo de este tiempo. Se pondrá en funcionamiento cuando la tensión baje a menos del 70 % o cuando falle por cualquier motivo el alumbrado general.

Las líneas que alimentan los circuitos individuales de las lámparas para alumbrados especiales se encontrarán protegidas por interruptores automáticos de intensidad nominal máxima de 10 A.

En cuanto a las canalizaciones, estarán de acuerdo con la Normativa vigente. Los equipos de emergencia autónomos estarán formados por dos tipos básicos:

- Equipos autónomos de emergencia para zonas interiores, concretamente para la zona administrativa con un grado de protección mínimo de IP-42.
- Equipos autónomos de emergencia para la zona de interiores, específicamente para la zona de elaboración, con un grado de protección mínimo de IP-65.

3.2. Características generales de la instalación

La instalación eléctrica estará destinada a la prestación de los servicios correspondientes a una industria alimentaria, teniendo zonas dedicadas a comedor, oficinas y vestuarios.

- Canalizaciones

Las canalizaciones serán fijas de montaje superficial. Los conductores serán de cobre, con aislamiento de XLPE libre de halógenos tipo H07V-K.

- Máquinas

Los motores, se instalarán de manera que no se encuentren a una distancia mínima de un metro de materiales combustibles, y a una distancia lo suficientemente segura de las zonas de movimiento del personal, para que no suponga un riesgo para los mismos.

- Luminarias

Las luminarias de todas las salas, estarán constituidas por fluorescentes o lámparas de descarga de vapor, alojados en elementos estancos con un grado de protección IP-55. La instalación de las distintas luminarias irá directamente al techo.

Los circuitos estarán formados de manera que sean capaces de transportar 1.8 veces la carga debida a los receptores, teniendo una tensión de alimentación de 230 V, en distribución monofásica.

- Protección contra contacto indirecto

Este tipo de protección consiste en introducir materiales aislantes entre las partes activas y las masas accesibles. Aunque además esta instalación tendrá una red equipotencial unida a la red de tierra.

Además se instalarán interruptores automáticos diferenciales, ya que debido a su sensibilidad (de 300 mA para alumbrado) actúa de manera asegurada en un tiempo no superior a 5 segundos.

- *Protección contra sobrecargas y cortocircuitos*

Para este caso se instalarán interruptores automáticos magneto-térmicos de corte omnipolar, y con una intensidad proporcional a la sección de la línea que protege.

3.3. Instalación de puesta a tierra

3.3.1. Toma a tierra

Se trata de un elemento fundamental, debido a la protección que es capaz de dotar tanto a la maquinaria, como al personal. Se encuentra constituida por:

- *Electrodo*

Masa metálica, que se encuentra en permanente contacto con el terreno, para facilitar el paso de las corrientes que presentan un defecto o que posean una carga eléctrica superior.

- *Línea de enlace a tierra*

Formada por conductos que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra.

- *Puesta a tierra*

Punto situado fuera del terreno, que sirve de unión entre la línea de enlace y la línea principal de tierra.

La instalación tendrá seis puntos de puesta a tierra, distribuidos proporcionalmente por toda la superficie, estos puntos estarán conectados al mismo electrodo consiguiendo una resistencia inferior a 20 Ω .

El punto de puesta a tierra estará formado por un dispositivo de conexión que facilite la unión entre los conductores y la línea principal, de manera que pueda separarse fácilmente, para poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

3.3.2. Líneas principales de tierra

Para las derivaciones de las líneas de tierra, las secciones mínimas se encuentran indicadas en la instrucción ITC-BT 08.

4. CÁLCULOS.

La finalidad del sistema de iluminación y alumbrado, es la de conseguir un nivel de luminancia adecuado al trabajo a desarrollar, así como la de producir una sensación de confort al operario.

4.1. Alumbrado interior

Los aspectos que debemos de tener en cuenta a la hora del cálculo del alumbrado interior son:

- Dimensionado de las salas.
- Altura de la sala sobre el suelo.
- Características de la sala: paredes, techo, suelo.
- Actividad a desarrollar en la sala, para determinar la iluminancia media.
- Mantenimiento del sistema de iluminación, principalmente período de reposición de lámparas y limpieza de las mismas.

Pero antes de proceder a la realización del cálculo debemos definir los términos que vamos a emplear en el mismo.

- *Iluminación media*: Es la relación entre el flujo luminoso total que incide sobre la superficie de una sala. (lúmenes/m²).
- *Factor de mantenimiento (fm)*: Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación y los valores iniciales.
- *Factor de reflexión* en función del color de las paredes, los techos y suelos.
- *Tipo de lámpara y luminaria* utilizada.
- *Rendimiento de la luminaria (I)*: Indica la eficiencia en la creación de la luminaria, en la superficie de la sala, según lo determinado por la distribución de la luz.
- *Rendimiento del local (R)*: Valor que se encuentra tabulado en función del tipo de luminaria empleada, la reluctancia de las paredes, techo y suelo y el índice del local.

El primer cálculo que vamos a realizar es el rendimiento del local, η_R , calculado mediante tablas a través del índice del local.

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

Siendo:

- K : índice del local.
- a: anchura de la sala (m).
- b : longitud de la sala(m).
- h: Altura de la sala (m).

El flujo luminoso necesario para la instalación se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$\Phi_T = \frac{E_m \times S}{\eta_L \times \eta_R \times f_m}$$

Siendo

- Φ_T Flujo total (lúmenes).
- F_m : Factor de rendimiento (%).
- η_L : Rendimiento luminaria.
- η_R : Rendimiento de la sala.
- E_m : Nivel de iluminación exigido.
- S: Superficie de la sala.

Mediante el flujo total y el flujo unitario, se determina el número apropiado de lámparas a emplear en cada sala.

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_L}$$

Siendo:

- N: Número de lámparas
- Φ_T : Flujo total (lúmenes)
- Φ_L : Flujo unitario de lámparas (lúmenes)

Para conseguir la uniformidad de iluminación en la sala y evitar deslumbramientos, las luminarias se situarán a una altura determinada sobre el plano, y a una distancia entre ellas.

La altura dependerá del tipo de luminaria empleada, en este caso los halógenos van a ir pegados al techo, a una altura $h = 7$ m (zona de elaboración) y fluorescentes en el otro $h = 4$ m (zona administrativa), y por otro lado la distancia vendrá dada por la distribución elegida.

Se procederá al cálculo de su distribución en función de la geometría de cada sala, por lo que las distribuciones de indicaran en PLANO de ALUMBRADO.

- Necesidades de iluminación

Los diferentes niveles, según la NORMA DIN 50335 son:

Tabla 2. "Necesidades de iluminación".

Sala	Nivel de iluminación (Lux)
Pasillo zona administración	250
Pasillo zona producción	300
Sala de catas/reuniones	250
Aseos	150
Tienda	300
Vestuario	150
Oficinas	300
Lavamoldes	200
Comedor	150
Sala caliente y fría de elaboración	300
Almacenes	120
Laboratorio	250
Cuarto Mantenimiento	300

Fuente: NORMA DIN 50335

Se realiza el cálculo de una estancia o local que en este caso es el almacén de materias primas. Para el resto de salas se calcularía de manera idéntica. Posteriormente se resumirán los datos obtenidos en diferentes tablas.

- Almacén materia prima.

-Superficie: 450 m²

-Dimensiones:: 15 x 30 m²

-Altura luminaria: 7.8 m

-Tipo de luminaria: 200 W

-Rendimiento luminaria (η_L): 0,83

-Factor de mantenimiento (fm): 0,75

-Factores de reflexión del local (η_R): 0,80

-Flujo luminoso de la lámpara (ϕ_L): 15.000 lm

-Rendimiento del local:

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)} = 1.28$$

-Flujo total en lúmenes:

$$\phi_T = \frac{E_m \times S}{\eta_L \times \eta_R \times f_m} = 108\ 433.35 \text{ lúmenes}$$

- Número de lámparas:

$$N = \frac{\phi_T}{\phi_L} = 7.23 \text{ lámparas}$$

Como las luminarias obtenidas son 7.23, las instaladas serán 8.

La potencia consumida en la sala de depósitos es de 1 600 W.

A continuación se muestran los valores de las diferentes salas, y en la tabla siguiente, se muestra el resultado del rendimiento local, flujo total y numero de lámparas de cada una de las salas.

Tabla 3. "Valores de luminaria por sala".

Sala	Área(m ²)	Dimensiones (m)	h (m)	E _m (Lux)	η _L	f _m	η _R	Φ _L
Sala caliente elaboración	1 092	85 x 15	6.5	250	0.95	0.75	0.80	5 200
Sala fría elaboración	734.8	59.5 x 15	6.5	250	0.95	0.75	0.80	5 200
Almacén producto terminado	445	44.5 x 10	6	120	0.83	0.75	0.80	15 000
Almacén material auxiliar.	200	10 x 2	7	120	0.83	0.75	0.80	15 000
Almacén de moldes	110	11 x 10	7	120	0.83	0.75	0.80	15 000
Lavamoldes	50	7 x 7	7	200	0.84	0.75	0.80	5 200
Pasillo lavamoldes	55	27.5 x 2	6.5	300	0.80	0.75	0.80	5 200
Cuarto mantenimiento	24	6 x 4	7	300	0.80	0.75	0.80	1 800
Aseos	6	2 x 3	4	150	0.95	0.75	0.80	1 800
Vestuarios	12	4 x 3	4	150	0.87	0.75	0.80	1 150
Comedor	18	4 x 4.5	4	150	0.87	0.75	0.80	1 150
Cuarto de limpieza	24	6 x 4	5	200	0.80	0.75	0.80	1 800
Tienda	40	5 x 8	4	300	0.85	0.75	0.80	3 350
Pasillo entrada fábrica	30	2 x 15	4	300	0.80	0.75	0.80	5 200
Laboratorio	20	5 x 4	4	250	0.90	0.75	0.80	3 350
Staff producción	15	5 x 3	4	300	0.96	0.75	0.80	3 350
Sala reuniones	15	5 x 3	4	250	0.75	0.75	0.80	3 350
Sala catas	10	5 x 2	4	250	0.75	0.75	0.80	3 350

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Tabla 4. "Cálculo de luminarias".

Sala	K	Φ_T	N obt.	N inst.	Tipo luminaria	Potencia (W)
Sala caliente elaboración	1.68	478 947.37	92.11	92	Halógeno de 200W	18 400
Sala fría elaboración	1.52	322 280.70	61.98	62	Halógeno de 200W	12 400
Almacén producto terminado	1.36	107 228.92	7.15	7	Halógeno de 200W	1 400
Almacén material auxiliar.	2.38	48 192.77	3.21	3	Halógeno de 200W	600
Almacén de moldes	0.75	26 506.02	1.77	2	Halógeno de 200W	400
Lavamoldes	0.51	19 841.27	3.82	4	Tubo Fluorescente 36W	144
Pasillo lavamoldes	0.29	34 375.00	6.61	6	Tubo Fluorescente 18W	108
Cuarto mantenimiento	0.34	15 000.00	8.33	8	Tubo Fluorescente 18W	144
Aseos	0.30	1 578.95	0.88	1	Tubo Fluorescente 18W	18
Vestuarios	0.43	3 448.28	3.00	3	Tubo Fluorescente 18W	54
Comedor	0.53	5 625.00	4.89	4	Tubo Fluorescente 18W	72
Cuarto de limpieza	0.48	10 000.00	5.56	5	Tubo Fluorescente 18W	90
Tienda	0.77	23 529.41	7.02	7	Tubo Fluorescente 36W	252
Pasillo entrada fábrica	0.44	18 750.00	3.61	3	Tubo Fluorescente 18W	54
Laboratorio	0.56	9 259.26	2.76	3	Tubo Fluorescente 36W	108
Staff producción	0.47	7 812.50	2.33	2	Tubo Fluorescente 18W	36

Sala reuniones	0.47	8 333.33	2.49	3	Tubo Fluorescente 18W	54
Sala catas	0.36	5 555.56	1.66	2	Tubo Fluorescente 36W	72

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

4.2. Alumbrado exterior

Este alumbrado favorece la visibilidad, en los lugares abiertos donde se ha instalado la industria, así como para resaltar la estructura del edificio. En las inmediaciones de la fábrica se instalarán lámparas de vapor de mercurio de alta presión y color corregido de 250 W. De manera que estas se puedan encender cuando la luz natural no sea suficientemente visible. Además debe de facilitar el movimiento de personas en esas horas que no existe luz natural.

En total se colocarán un total de 14 lámparas con lo cual la potencia necesaria es de 3 500W.

La distribución de estas puede verse en el plano de alumbrado.

- Presión de cargas

Las instalaciones se dividen en subcircuitos secundarios:

- Alumbrado
- Zona de elaboración
- Zona administrativa

Tabla 5. "Subcircuito 1 Alumbrado"

Línea que lo componen	Potencia (kW)	Tensión (V)	Factor de potencia (Cos φ)
Almacén de materia prima	1.6	230 V	0.90
Sala caliente elaboración	18.4	230 V	0.90
Sala fría elaboración	12.4	230 V	0.90
Almacén producto terminado	1.4	230 V	0.90
Almacén material auxiliar.	0.6	230 V	0.90
Almacén de moldes	0.4	230 V	0.90
Lavamoldes	0.144	230 V	0.90

Pasillo lavamoldes	0.108	230 V	0.90
Cuarto mantenimiento	0.144	230 V	0.90
Aseos	0.018	230 V	0.90
Vestuarios	0.054	230 V	0.90
Comedor	0.072	230 V	0.90
Cuarto de limpieza	0.090	230 V	0.90
Tienda	0.252	230 V	0.90
Pasillo entrada fábrica	0.054	230 V	0.90
Laboratorio	0.108	230 V	0.90
Staff producción	0.036	230 V	0.90
Sala reuniones	0.054	230 V	0.90
Sala catas	0.072	230 V	0.90
Exterior	3.5	230 V	0.90
TOTAL	39.49		

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Para el alumbrado tanto exterior como interior, la carga mínima se corrige con un factor de 1,8.

$$P_c = 39\,490 \times 1,8 = 71\,080 \text{ VA}$$

Tabla 6. "Potencia corregida"

Línea que lo componen	Potencia (kW)	Potencia corregida	Cos ω	Intensidad	Coef. Simultaneidad.
Almacén materia prima	1.6	2.88	1	7	1
Sala caliente elaboración	18.4	33.12	1	89	1
Sala fría elaboración	12.4	22.32	1	60	1
Almacén producto terminado	1.4	2.52	1	7	1
Almacén material auxiliar.	0.6	1.08	1	3	1

Almacén de moldes	0.4	0.72	1	2	1
Lavamoldes	0.144	0.26	1	1	1
Pasillo lavamoldes	0.108	0.19	1	1	1
Cuarto mantenimiento	0.144	0.26	1	1	1
Aseos	0.018	0.03	1	1	1
Vestuarios	0.054	0.10	1	1	1
Comedor	0.072	0.13	1	1	1
Cuarto de limpieza	0.090	0.16	1	1	1
Tienda	0.252	0.45	1	1	1
Pasillo entrada fábrica	0.054	0.10	1	1	1
Laboratorio	0.108	0.03	1	1	1
Staff producción	0.036	0.06	1	1	1
Sala reuniones	0.054	0.10	1	1	1
Sala catas	0.072	0.13	1	1	1
Exterior	3.5	6.3	1	17	1
TOTAL	39.49				

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Potencia corregida $P_c = 20.102 \times 1,8 = 36.183,2 \text{ VA}$

Tabla 7. "Caída de tensión".

Línea que lo componen	Intensidad máxima admisible	Sección (mm ²)	δ admisible	L (m)	Caída tensión (%)
Almacén materia prima	8	2.5	3%	52.3	5.45
Sala caliente elaboración	90	50	3%	111.6	6.69
Sala fría elaboración	61	35	3%	97.5	5.6
Almacén producto terminado	8	1.5	3%	42.3	6.43
Almacén material auxiliar.	4	1.5	3%	35.0	2.28
Almacén de moldes	3	1.5	3%	25.32	1.10
Lavamoldes	2	1.5	3%	23.4	0.37
Pasillo lavamoldes	2	1.5	3%	32.2	0.37

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuarto mantenimiento	2	1.5	3%	25.4	0.40
Aseos	2	1.5	3%	10.2	0.02
Vestuarios	2	1.5	3%	25.3	0.15
Comedor	2	1.5	3%	22.4	0.18
Cuarto de limpieza	2	1.5	3%	25.4	0.24
Tienda	2	1.5	3%	28.4	0.77
Pasillo entrada fábrica	2	1.5	3%	33.1	0.20
Laboratorio	2	1.5	3%	35.4	0.06
Staff producción	2	1.5	3%	23.4	0.08
Sala reuniones	2	1.5	3%	24.6	0.15
Sala catas	2	1.5	3%	27.3.	0.021
Exterior	18	35	3%	345.6	5.63

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

4.3. Instalación de circuitos trifásicos 400 v

Para la instalación de líneas trifásicas, se seguirán las consideraciones de la ITC-BT 47 y se incrementará la potencia necesaria en un 25 %.

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\varphi$$

Se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 8. "Subcircuito equipo y maquinaria".

Equipo	W	Pmec*1,25	Cosφ	I	Coef simultaneid	P*
Mezclador tipo V	2 200	2 750	0.88	8.36	0.75	2 751.11
Centrifugadora	1 800	2 250	0.90	7.45	0.65	1 462.5
Pre-refinador de dos rodillos	22 000	27 500	0.89	87.05	0.65	17 875
Refinador de cinco rodillos	25 000	31 250	0.89	79.14	0.65	20 312.5

Concha	1 340	1 675	0.90	5.55	0.90	1 507.5
Atemperador	5 500	6 875	0.88	20.89	0.90	6 187.5
Tren de moldeo	11 000	13 750	0.89	43.52	0.50	6 875
Máquina flow-pack	5 800	7 250	0.88	22.03	0.65	4 712.5
Encajadora	3 100	3 875	0.90	12.83	0.65	2 518.75
Paletizador	10 000	12 500	0.89	39.57	0.50	6 250

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Teniendo en cuenta, la simultaneidad, se obtiene la potencia estimada, 70 452.36 VA

En función del lugar que se encuentre la línea escogemos un tipo de conductor u otro, determinando la intensidad máxima admisible del mismo según las tablas del ITC-BT 19, teniendo en cuenta que deberá superar la intensidad que circulará por ellos y además permita la colocación de magneto-térmico con amperaje que proteja la línea permitiendo la intensidad máxima.

Además teniendo en cuenta la caída máxima permitida por la norma en circuitos de fuerza y tomando las longitudes estimadas del trazado de la línea en su punto más alejado del cuadro donde están los dispositivos generales, se calcula la caída de tensión total del circuito.

La caída de tensión se calculará según la guía técnica BT-anexo 2, mediante la fórmula siguiente.

$$e = \frac{(P \times L)}{(\gamma \times V \times S)} \div 400$$

Siendo

- E = caída de tensión (%)
- P = potencia eléctrica absorbida (W)
- L = longitud (m)

- $\gamma =$ conductividad del cobre
- V = tensión (V)
- S = sección (mm²)

Tabla 9. "Caída de tensión"

Equipo	Conductor	Sección (mm ²)	δ admisible	L metros	Caída tensión (%)
Mezclador tipo V	E 2X XLPE	1,5	0.05%	26.3	0.006
Centrifugadora	E 2X XLPE	1,5	0.05%	21.4	0.003
Pre-refinador de dos rodillos	E 2X XLPE	1,5	0.05%	15.4	0.023
Refinador de cinco rodillos	E 2X XLPE	1,5	0.05%	16.3	0.029
Concha	E 2X XLPE	1,5	0.05%	18.3	0.0140
Atemperador	E 2X XLPE	1,5	0.05%	20.45	0.011
Tren de moldeo	E 2X XLPE	1,5	0.05%	22.1	0.013
Máquina flow-pack	E 2X XLPE	1,5	0.05%	22.6	0.009
Encajadora	E 2X XLPE	1,5	0.05%	15.30	0.003
Paletizador	E 2X XLPE	1,5	0.05%	12.10	0.007

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Concluimos que la potencia total consumida por la industria a lo largo de un año es de 106 635.56 W.

5. PROTECCIONES

5.1. Protección contra contactos indirectos

La instrucción encargada de reglar la protección por contactos indirectos es ITC-BT 24.

Esta instalación poseerá interruptores diferenciales de sensibilidad 300 mA, para proteger de los contactos indirectos.

5.2. Protección contra contactos directos

La instrucción encarga de reglar la protección contra contactos directos es ITC-BT 24, al igual que en el caso anterior. En el caso de la instalación de esta bodega todas las cajas estarán cerradas, al igual que toda la instalación, para evitar contacto con personas o maquinaria.

5.3. Protección contra sobre-intensidades

Esta protección viene determinada en ITC-BT 22, por lo que todos los circuitos de la instalación se encontrarán protegidos contra los efectos de las sobre-intensidades que pueden presentarse. La protección sólo ocasionará incidencias en el conductor de protección, pero en ninguno más.

En este caso la protección instalada serán interruptores magneto-térmicos, que deberán tener marcada la tensión nominal y la intensidad de los equipos.

MEMORIA

Anejo 7. Descripción de La Maquinaria

INDICE ANEJO 7. DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

1 Maquinaria empleada en el proceso productivo.

1.1	Depósito de Azúcar y maltitol.	1
1.2	Depósito de Pasta de cacao y Manteca de cacao.	1
1.3	Mezclador.	2
1.4	Centrifugadora.	4
1.5	Pre-refinador de dos rodillos.	5
1.6	Refinador de cinco rodillos.	6
1.7	Concha.	7
1.8	Depósito de almacenamiento de chocolate líquido.	9
1.9	Atemperador.	9
1.10	Tren de moldeo de tabletas.	11
1.11	Elevador de cangilones.	12
1.12	Máquina Flow Pack.	12
1.13	Encajadora.	13
1.14	Paletizador.	13
1.15	Carretilla elevadora.	14
1.16	Traspaleta.	14
1.17	Lavamoldes.	14
1.18	Lava cajas.	15
1.19	Otros equipos.	16

1. MAQUINARIA EMPLEADA EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

1.1. Depósito de Azúcar, Maltitol y leche en polvo

Es un depósito especial para almacenar azúcar en grano, el cual presenta un armazón de acero sobre el cual está colgado el silo construido de tejido trevira de alta tenacidad.

- Para el azúcar, se utilizarán dos silos con capacidad para 8.33 m^3 , con una superficie de $2\ 260 \times 2\ 260 \text{ mm}$ y 4.88 m de altura. Tiene un sistema de vaciado inferior centrado a través de una tolva de descarga.



Imagen 1: "Depósito de Trevira 8.33 m^3 volumen".

1.2. Depósito de Pasta de cacao y Manteca de cacao.

Depósito de acero inoxidable de $30\ 000 \text{ L}$ de capacidad. Su uso principal es el almacenar las materias primas líquidas como la pasta de cacao o manteca de cacao. Pueden ir aislados térmicamente para mantener el producto almacenado en las condiciones más óptimas. Sus dimensiones son 2.45 m de diámetro y altura de 6.80 m (patas no incluidas 0.50 m).



Imagen 2: "Depósito de acero inoxidable de 30 000 L".

1.3. Mezclador.

Los Mezcladores en "V" están diseñados para mezclar los productos alimenticios y por el método de división transversal utilizando la fuerza de la gravedad. Se utilizan para mezclar los productos pesados y fuertemente en polvo o productos húmedos y secos.

El mezclador consta de un bastidor rígido (donde se encuentran los brazos), un vaso de mezcla en forma de V, un vaso conectable con el producto, un accionamiento, un sistema de control. La presencia de vasos desconectados permite simultáneamente mezclar y transportar los productos mezclados a una zona de posterior procesamiento o conservar el producto mezclado. Los brazos son dos rollos helicoidales, los cuales mueven la masa en un movimiento en forma de ocho, garantizando el máximo efecto de mezclado y alcanzando una mezcla perfecta homogénea.

Este tipo de mezclador se caracteriza porque tiene la capacidad de mantener los polvos en un estado de flotación en el interior del recipiente, permitiendo mezclas rápidas de materiales con densidades diversas, dispersiones de líquidos en polvos de altísima eficiencia, granulados de alta calidad y control de granulometría a través de mecanismos desaglomeradores, incorporados todo en el mismo equipo.

Cuenta con válvulas de descarga de tipo contorno para evitar puntos muertos dentro del recipiente, evitar las operaciones de "purgado", garantizar limpiezas rápidas al cambiar el producto así como enfriar los ejes de los desaglomeradores ya que se puede generar un punto caliente, con posibles caramelizaciones al utilizar altos contenidos de azúcares en la mezcla.

Por tanto este equipo es capaz de realizar las siguientes funciones:

-Controlar el tamaño de azúcar (molienda en el mismo equipo, desde granular hasta el cercano azúcar glas).

-Evitar formación de grumos indeseables y descargar a la granulometría deseada.

-No es necesario realizar purgas entre cargas.

-No se requiere de pre-mezclas o adición de ingredientes por etapas. Se adiciona todos los ingredientes de golpe y a la vez.

-Calidad de producto final elevada.

-Memorización de recetas para cada tipo de producto a elaborar.

El producto se extrae de manera continuada a la cinta de la línea de refinación.

Tabla 3: "Características técnicas del mezclador tipo V".

Rendimiento (kg/h)	Potencia motor (kW)	Peso (kg)	Rotación tambor (rpm)	Dimensiones(mm) (largo/ancho/alto)
1 500	22	200	10	2500/1350/2400

Fuente: Elaboración Propia Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

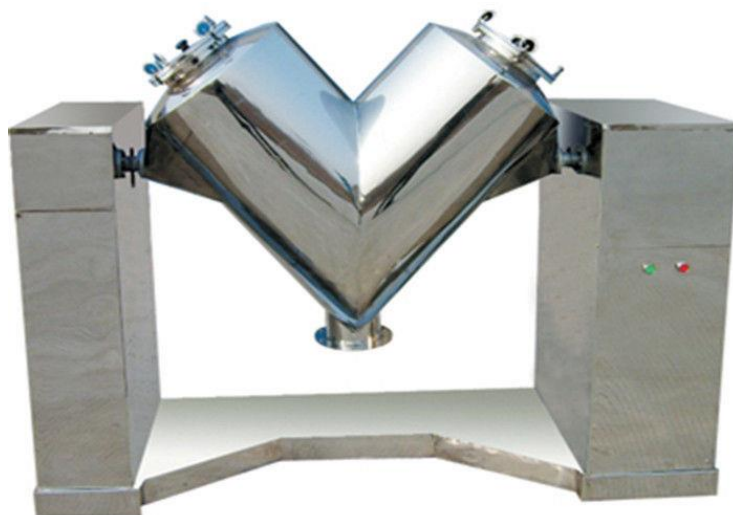


Imagen 3: "Mezclador tipo V".

1.4 Centrifugadora

La centrifugadora será necesaria para recuperar y separar toda la producción de chocolate que sea para fundición y elaboración de un nuevo producto, proveniente de aquel que en su interior tuviera cualquier tipo de fruto seco. En la industria generalmente se utilizará para separar las avellanas, pistachos o almendras de la pasta de chocolate de las tabletas de chocolate que por diversas incidencias fueran rechazadas para fundición.

Tabla 4: “Características técnicas centrifugadora”.

Rendimiento (kg/h)	Potencia motor (kW)	Peso (kg)
200	1 800	1 000

Fuente: Elaboración Propia Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016.



Imagen 4: “Centrifugadora”.

1.5. Pre-refinador de dos rodillos.

Como su nombre indica, están constituidas por dos rodillos, situados horizontalmente uno al lado del otro, que giran en sentido contrapuesto de modo que la pasta se refina en el espacio generado entre los dos rodillos.

Si la masa no tiene la textura adecuada, forma un puente entre los dos rodillos y se detiene el proceso. Si la textura es correcta, la presión y las fuerzas de cizalla romperán algunas partículas y también recubrirá con grasa algunas de las superficies recién formadas, formándose una pasta mas seca con un tamaño máximo de partícula entre 100 - 150 micras.

El cambio rápido y sencillo de la cuchilla, así como las chapas móviles contra salpicaduras de diseño higiénico y las paredes abatibles de la tolva, garantizan breves periodos de parada.

La masa obtenida es recogida por un sinfín transportador, colocado en la parte baja de la máquina y transportado, por medio de otro sin fin al siguiente refinador.

Tabla 5: “Características técnicas del pre-refinador de dos rodillos”.

Rendimiento (Tm/h)	Potencia motor (kW)	Peso (kg)	Dimensiones(mm) (largo/ancho/alto)	Diámetro (cm)
2.2 -8	22	4 400	2 500 /1 250 / 2 600	60

Fuente: Elaboración Propia Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016.



Imagen 5: “Pre-refinador de dos rodillos”.

1.6. Refinador de cinco rodillos.

Constan de cinco rodillos con forma ligeramente abarrilada dispuestos horizontalmente, con cuatro de los rodillos dispuestos unos al lado de los otros.

El primero, o rodillo de alimentación está situado debajo de los otros, de forma que es por ahí por donde aparece la masa procedente del pre-refinador.

Los rodillos son huecos y pueden enfriarse o calentarse con agua que fluya por su interior. Están fundidos por centrifugación presentando una superficie extremadamente dura que garantiza una enorme resistencia al desgaste, pudiéndose llegar a pulir varias veces.

Las partículas se van a romper debido a las fuerzas de cizalladura producidas por los rodillos. La cizalla está relacionada con la diferencia de velocidad entre dos superficies en movimiento dividida por la distancia entre ellas. Por ello, la distancia entre dos superficies de los rodillos es muy próxima y la velocidad es muy diferente entre ambos (cada rodillo es más rápido que el anterior), consiguiendo la ruptura de las partículas.

Este tipo de máquina funciona con una capa continua de chocolate y el grosor de ésta depende de la distancia de un rodillo y el rodillo de abajo.

La dureza de la cizalla entre los rodillos no sólo rompe las partículas, sino que también las recubre de grasa., es decir, las partículas que se están rompiendo están generando a la vez nuevas superficies. Estas superficies son muy reactivas químicamente y son capaces de captar compuestos químicos volátiles que participan en el flavor. Esto es debido a que el proceso se realiza en continuo y por lo tanto en la fase previa ha tenido lugar el mezclado de todos los ingredientes y su pre-refinado. En el caso de no realizarse en continuo y el refinado de los ingredientes se da por separado, estaríamos ante la formación de un flavor totalmente diferente que en este tipo de proceso.

La temperatura juega un papel importante y fundamental, ya que ésta puede modificar la textura y viscosidad de la capa debido a su efecto sobre la grasa presente. Si hay algo que no va bien, por ejemplo, parte de la grasa se solidifica porque está demasiado fría, esta refinadora está dispuesta de un sistema de seguridad que arroja las partículas hacia el exterior.

La facilidad de acceso a todos los componentes permite una limpieza y un mantenimiento eficaz de la máquina.

Tabla 6: “Características técnicas del refinador de cinco rodillos”.

Rendimiento (Tm/h)	Potencia motor (kW)	Peso (kg)	Dimensiones(mm) (largo/ancho/alto)	Diámetro (cm)
2.2 -4.2	25	10 000	2 800 / 1 250 / 2 700	40

Fuente: Elaboración Propia Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016



Imagen 6: “Refinador de cinco rodillos”.

1.7. Concha.

El tipo de concha utilizada se le denomina “concha giratoria o rotatoria”. El tanque tiene tres depósitos conectados y tres brazos de agitación. Al girar empuja al chocolate contra un lado de la pared con una temperatura controlada. Luego lo empuja contra el aire, lo que permite una salida más fácil de la humedad y los volátiles.

Los extremos de los brazos de la concha tienen forma de cuñas. Esto le da la ventaja de que cuando sea una pasta espesa, pueda cortarlo primero y posteriormente extenderlo contra la pared del depósito como se ha dicho anteriormente. Por el contrario si el chocolate es más fluido, solo fluirá alrededor de la cuña y no tendrá lugar el mezclado. Sin embargo, mediante un cambio en la dirección de los brazos en estas circunstancias, se producirá el movimiento de la cuña que hace que se desarrolle un mayor movimiento y mezclado.

Además de esto, esta concha dispone de un sistema de ventilación y extracción en la parte superior para facilitar la retirada de los compuestos volátiles haciéndola mas segura e higiénica.

El llenado se realizará automáticamente a partir de las cintas transportadoras que provienen de la fase de refinado. También se vacían automáticamente a través de las tuberías situadas en la base, bien para ser temperado o bien transportado hacia almacenes de chocolate líquido.

Como el movimiento implica un alto aporte de energía, esto supone un aumento de temperatura, que si no se tuviera controlado afectaría a las propiedades y características del producto final. Debido a ello, las paredes cuentan con unas camisas de refrigeración para conseguir en todo momento la temperatura óptima para el producto. Para conseguir la temperatura de trabajo en el menor tiempo posible la concha dispone de un intercambiador de calor para el agua de circuito. El calo se suministra mediante unas resistencias que incorporan la máquina.

Tabla 7: “Características técnicas concha”.

Rendimiento (Tm/h)	Potencia motor (kW)	Peso (kg)
4 000	1 340	12 000

Fuente: Elaboración Propia Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016



Imagen 7: “Concha giratoria”.

1.8. Depósitos de almacenamiento de chocolate líquido

Se almacenará en depósitos cilíndricos, sujetos por tres patas. El chocolate se extraerá por la parte inferior, ya que consta de una válvula reguladora situada a 700mm del suelo. La carga del producto se efectuará por la parte superior. En el interior del cilindro habrá sistemas de agitación constituidos por brazos agitadores radiales que giran sobre un eje longitudinal. El chocolate se mantendrá a unas temperaturas de 35 – 40 °C, gracias a las camisas situadas en la carcasa de los depósitos. Estos depósitos serán de 6 000 L de capacidad.



Imagen 8: “Depósitos almacenamiento”.

1.9. Atemperador

Es una máquina compleja, de la cual va a depender que obtengamos un producto de calidad.

El chocolate no atemperado se saca del depósito almacén a través del serpentín de calentamiento. Aproximadamente la misma cantidad de chocolate atemperado es aportada desde el depósito de resistencia a la sección de mezcla y se utiliza para sembrar chocolate no atemperado. Esta mezcla pasa por un cilindro atemperador y refrigerador. Una posterior siembra de chocolate atemperado se saca del recipiente de resistencia y se envía hacia la cámara de mezcla. La cantidad total de chocolate es ajustada a la temperatura necesaria y pasa a la bandeja de reparto de donde pasará a la fase siguiente. El chocolate atemperado sobrante se recalientará y se desatemperará para poder volver al depósito almacén.

Las características principales son:

- Columna de templado con vasos superpuestos, dividido en varios sectores.
- Temperatura elevada.

- Superficie de transferencia.
- Agitadores de tres palas para asegurar la refrigeración.
- Funcionamiento continuo.
- Máquina totalmente equipada con PLC para el control total de todas las funciones.

Tabla 8: “Características técnicas del atemperador”.

Capacidad(kg/h)	Potencia motor (kW)	Dimensiones (mm) (largo/ancho/altura)
500	5.5	3 000 / 1 000 / 2 800

Fuente: Elaboración Propia Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016



Imagen 9: “Atemperador”.

1.10. Tren de Moldeo de tabletas.

Este sistema de moldeado ofrece una alta capacidad de producción. La línea de moldes sueltos se puede instalar en una configuración de pista de carreras con el transporte horizontal de molde o en una configuración de gastos para el transporte de molde axial. Gracias a su diseño flexible, puede ser fácilmente reconfigurado para ajustarse al espacio de producción disponible.

Características:

- Accionamiento por servomotores individuales, garantizando movimiento suave, uniforme y paralelo de moldeado.
- Tecnología de enfriamiento suave en el mismo túnel. Es un factor crucial para lograr una fácil extracción de los moldes así como la cristalización uniforme de chocolate. Las secciones de vibración y refrigeración son cuidadosamente separadas a través de paneles aislantes.
- Se deben de calentar los moldes, para lograr así una mayor calidad de desmoldeo que permite un artículo final con un brillo óptimo.
- Debido a la alta precisión del depósito y óptima agitación, se garantiza un peso constante en cada cavidad individual. Esto produce la continuidad de molde a molde.
- Alto grado de higiene porque está a una distancia al suelo constante de 20 -30 cm y usa materiales no corrosivos.
- Es sencillo, cómodo y reduce al mínimo las pérdidas gracias a su óptima visibilidad, fácil de acceso, limpieza y mantenimiento de los tiempos de parada.



Imagen 10: "Tren de Moldeo".

1.11. Elevador de cangilones.

En el procesado de las tabletas con relleno, chocolate con leche y almendras, chocolate con leche y avellanas, chocolate blanco y pistachos, necesitaré un elevador de cangilones para dosificar el fruto seco justo una vez que se vierte el chocolate líquido en el tren de moldeo.



Imagen 11: "Elevador de cangilones".

1.12. Máquina flow pack

Se trata de una máquina horizontal que envuelve las tabletas una vez que está moldeada en forma de tableta y enfriado. Posee un sistema de control de PLC, con pantalla táctil, estilo de gráficos, interface de operador para una operación rápida, incluido un almacenamiento y la recuperación de 100 recetas de los productos.

Todas las partes en contacto con los productos están fabricadas en acero inoxidable. Es fácil de limpiar el voladizo de la parte final de descarga inicial y los cinturones. Tiene un cambio rápido de zapatas o palas. Posee un sistema de "Detección de productos fuera de lugar" lo que elimina daños al producto y evita la mayoría de atascos. Es capaz de envolver 200 tabletas en 1 minuto.



Imagen 12: "Máquina Flow pack".

1.13. Encajadora.

Esta máquina se encargará de cerrar las cajas formadas con los distintos productos. Es una máquina adecuada ya que la transición de un estilo a otro es una tarea sencilla que puede tardar como máximo media hora, incluyendo el cambio de formato, gracias al hecho de que no implique la sustitución de grupos funcionales.

Su construcción es de acero inoxidable, tiene un funcionamiento electro neumático, brazo exterior de cajas neumático, manipulador de envases accionado mediante servomotor, cabezal de ventosas, tulipas, imanes, etc.

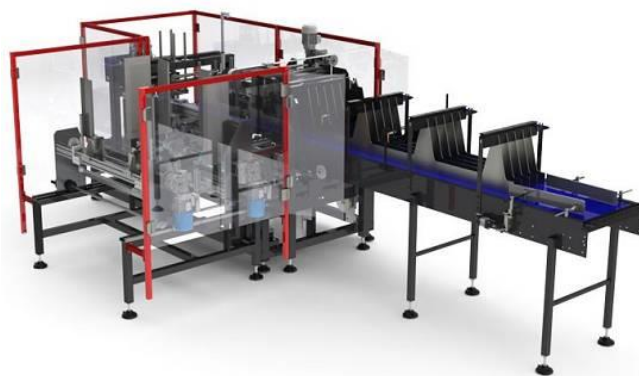


Imagen 13: "Encajadora".

1.14. Paletizador.

Es una máquina concebida para el manipulado de todo tipo de cajas destacando su gran polivalencia. Puede programarse para manipular cualquier tipo de elemento, dependiendo de las garras, que permiten el manipulado de las cajas.



Imagen 14: "Paletizador".

1.15. Carretilla elevadora.

Empleada para el transporte de pallets, con capacidad para 25 000 kg y de dimensiones 210 x 250 x 300 cm.



Imagen 15: "Carretilla elevadora".

1.16. Traspaleta.

Se trata de un instrumento de manejo manual con horquillas que eleva la carga tan solo unos centímetros, lo justo para moverla de sitio. La medida máxima entre las horquillas es de 12 a 15 dm.



Imagen 16: "Traspaleta".

1.17. Lavamoldes.

Se trata de una máquina en la cual se lavarán los moldes empleados para la fabricación de tabletas de chocolate. Dicha máquina está provista de tres cavidades en cada una de las cuales se realiza una acción al molde.

- La primera cavidad se trata de inyección de agua caliente a presión para eliminar el mayor contenido de suciedad de chocolate posible (no lleva detergente).

- La segunda cavidad se trata de una limpieza con agua caliente la cual está provista de un detergente. (limpieza del molde propiamente dicha)
- En la tercera cavidad se produce un secado rápido del molde. En esta última cavidad existe un depósito para verter abrillantador y que el molde se seque con mayor rapidez y sin quedar gotas al ser secado, puesto que estas marcas de gotas quedarían impuestas en la tableta de chocolate.



Imagen 17: "Lavamoldes".

1.18. Lava cajas.

Es necesario contar también para la limpieza de cajas de plástico en donde se almacena producto hasta su envasado de máquinas para su limpieza. La máquina dispone de un sistema de inyectores que distribuyen el producto a presión por todo el interior y que aseguran que el producto penetre en todas las piezas por igual. El cesto en donde se colocan las cajas está accionado automáticamente para que gire constantemente durante todo el proceso de lavado. Está totalmente automatizado y únicamente debemos de seleccionarle el tiempo de funcionamiento.



Imagen 18: "Lava-cajas".

1.19. Otros equipos

Dentro de otros equipos podemos distinguir varias zonas dentro de la industria:

- Material de laboratorio

- Mesa y silla de trabajo con ordenador.
- Taburetes y mesas de laboratorio.
- Pila con seno escurridor.
- Encimeras, cubriendo los lados del laboratorio.
- Equipamiento para análisis instrumental (pH-metro, viscosímetro, estufas, centrífuga, etc...).
- Pipetas, buretas, vasos de precipitados, matraces, etc.

- Oficina

- Mobiliario y accesorios necesarios para que el personal realiza y gestiones las tareas con mayor comodidad. (ordenadores, impresoras, fotocopiadoras, etc.)

- Sala de catas

La sala de catas, no es una sala de catas normalizada, sino que es un lugar donde las visitas puedan realizar una cata de todas las tabletas elaboradas en la industria.

- Vestuarios y aseos

- Aseos
- Inodoros
- Duchas
- Bancos
- Taquillas
- Lavabos

MEMORIA

Anejo 8. Programación para la Ejecución de las obras

INDICE ANEJO 8. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. Introducción	1
2. Características generales.	1
2.1 Estructura.	1
2.2 Materiales de la construcción.	2
2.3 Estructura de la nave.	2
3 Condicionantes generales.	3
3.1 Obras provisionales.	3
3.2 Vertederos.	3
3.3 Conservación y control de las obras.	3
3.4 Replanteo.	4
4 Actividades y tiempos asignados.	4
4.1 Consecución de permisos y licencias.	4
4.2 Acondicionamiento del terreno.	5
4.3 Cimentación, Saneamiento y Toma tierra.	6
4.4 Estructuras.	7
4.5 Cubiertas.	7
4.6 Cerramientos y particiones.	7
4.7 Carpintería exterior e interior.	8
4.8 Instalaciones.	8
4.9 Revestimientos.	9
4.10 Solados y alicatados.	9

Índice-Anejo 8. Programación para la ejecución de las obras.

4.11 Equipamiento.	9
4.12 Urbanización.	9
4.13 Recepción definitiva de la obra.	10
5. Diagrama de Gantt.	11
6. Grafo Pert.	13

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se va a realizar un programa de ejecución de la obra, para conocer el tiempo de realización de la misma y la puesta en marcha de la futura industria.

Además con esta programación se pretende, conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine en el tiempo marcado. Para ello dividimos la obra en una serie de tareas y subtareas a las que se les asignará un tiempo de ejecución.

Para completar el cálculo se establece un diagrama de procedencia y los diagramas de composición del trabajo de acuerdo con el calendario de ejecución.

Para la realización del presente anejo se ha empleado el programa informático Project libre.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

2.1 Estructura

La industria está constituida por una nave, distribuida en dos sectores o zonas, la zona 1 es la parte que consta de oficinas de administración, laboratorio, aseos, vestuarios, sala de catas y reuniones, comedor y tienda; y la zona 2 es la que constituye la parte de producción, elaboración, enfriado, envasado, empaquetado y almacenaje del producto.

Las características generales de la edificación son:

- Luz de la nave: 30 m
- Altura de pilares: 6 m
- Separación entre vanos: 6 m
- Cubierta a dos aguas tipo sándwich
- Pendiente de la cubierta: 30%
- Planta del edificio:

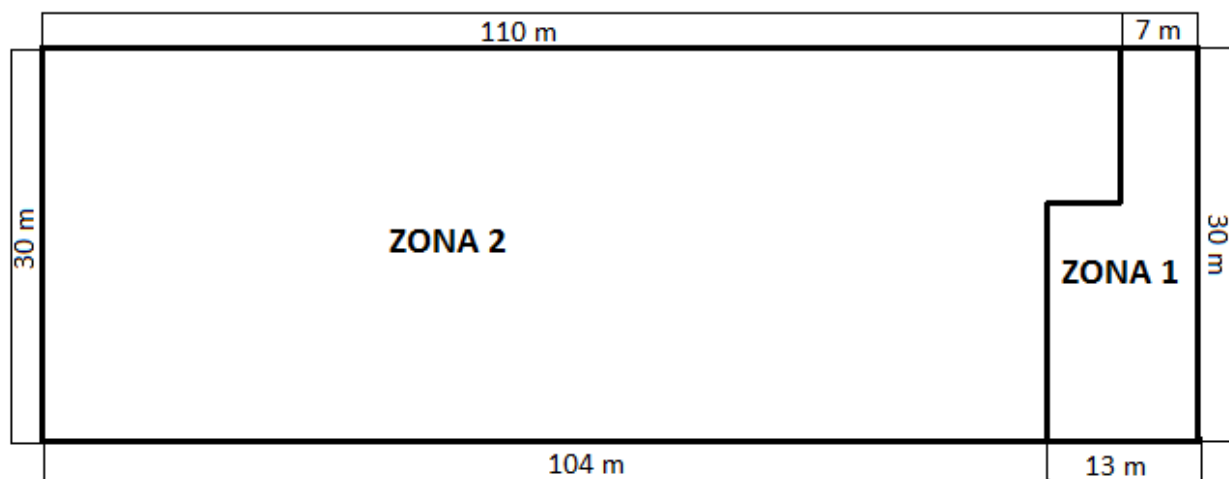


Imagen 1: Planta de la Industria.

2.2 Materiales de la construcción

Los materiales principales a utilizar serán el acero para los pórticos, hormigón para las cimentaciones y la solera, y para los cerramientos utilizaremos bloque termoarcilla de 29 en la zona 1, y paneles de hormigón prefabricada hasta una altura de 2 m y paneles de chapa tipo sándwich, en la zona 2. Para los cerramientos interiores utilizaremos ladrillo hueco doble.

2.3 Estructura de la nave

El edificio constará de pórticos de acero con una separación entre vanos de 6 m (seis metros) los cuales soportarán la cubierta a dos aguas construida con placas tipo sandwich con acabado galvanizado.

Los cerramientos a base de ladrillo hueco doble contarán con aislamiento, y con un acabado a base de enfoscado con mortero de cemento, enlucido de yeso y acabado con pintura plástica. En aseos y vestuarios el acabado será con enfoscado de cemento y posterior alicatado con placa cerámica.

Habrà dos clases de puertas, la principal y las de emergencia de dimensiones 2.10 x 1.2 m que daràn acceso al edificio, y las secundarias cuyas puertas seràn de tipo apilables industriales que permiten el acceso tanto a la mercancía como al personal sin obstruir su movimiento. Las puertas interiores seràn de apertura rápida o tipo vaivén.

Las ventanas de la zona seràn de PVC oscilobatientes con rotura de puente térmico, con un espesor de 1.5 mm, mientras que las provistas en la zona 2 no seràn oscilobatientes.

Por otro lado, tanto los techos, paredes y los suelos serán lisos, impermeables y fáciles de limpiar que no produzcan condensaciones. Las esquinas y remates serán redondeadas para facilitar su limpieza y que no se incruste suciedad.

En la zona 2, el revestimiento de los suelos dependerá según su resistencia al desgaste debido a las máquinas, o agentes químicos, siendo por tanto el pavimento de la industria a base de hormigón elaborado en central, con acabado de resina de epoxi.

En la zona 1, los suelos serán de plaqueta cerámica colocados sobre solera de hormigón elaborado en planta.

3. CONDICIONES GENERALES.

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en los Planos y en el Pliego de Condiciones. El seguimiento de la obra será llevado a cabo bajo la Dirección Técnica, quien resolverá cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de los planos y en las condiciones y detalles de la ejecución de la misma.

3.1 Obras provisionales

El contratista será el encargado de acondicionar carreteras, caminos y accesos provisionales siempre que sea necesario para la ejecución de la obra. En este caso no es necesario acondicionar accesos dado que el polígono en el que se situará la industria está totalmente urbanizado.

3.2 Vertederos

Antes de la ejecución de la obra, se deben de localizar los vertederos más próximos a la obra, incluyendo los gastos a cuenta del contratista. En nuestro caso existen dos vertederos autorizados próximos a la localidad de situación de la obra. Estos vertederos se sitúan en Husillos y Calzada de los Molinos con una distancia a la localidad de origen de 26 y 28 km respectivamente. El contratista será el encargado de elegir el vertedero al que se llevaran los residuos.

3.3 Conservación y control de las obras

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento, reparación y todos aquellos que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza.

Será competencia del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o hayan sido objeto de robo, teniendo en cuenta los gastos a mayores que suponen estos inconvenientes.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Además se deberá también incluir en el presupuesto las facturas del laboratorio que realice el Director de Obra para la realización del control de calidad de los materiales de construcción.

3.4 Replanteo

El replanteo es la operación de marcado de los puntos más importantes del trazado, para ello se marca sobre el terreno los puntos más importantes de la futura edificación; estas comprobaciones las llevará a cabo el Director de Obra antes de iniciar la excavación de la cimentación de la edificación.

4. ACTIVIDADES Y TIEMPOS ASIGNADOS.

El contratista deberá seguir en la ejecución de obras, el orden de los trabajos previamente aprobado por el Director de Obra, debiendo extremar las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas.

Tanto el orden como las características de las unidades de obra se podrán observar en el Documento IV del presente proyecto "Mediciones" Además deberán cumplirse los plazos fijados, los cuales son firmados en el contrato de la ejecución de la obra.

4.1 Consecución de permisos y licencias.

Antes de comenzar con la obra propiamente dicha de edificación, necesitamos contar con todos los permisos y licencias necesarias para dar comienzo a la misma.

Se define obra mayor de edificación como aquella construcción, instalación u obra para la que se exija obtención de licencia de obra para lo cual deberá acompañarse de un proyecto completo de construcción firmado por un técnico competente y visado en el colegio profesional que corresponda. Cualquier obra mayor que se vaya a realizar precisa de la correspondiente licencia municipal de obras. Es este pues un trámite que genera una información privilegiada para el conocimiento del número y características de las edificaciones que se ponen en marcha así como de las viviendas que, en su caso, se generan.

Es el promotor quien se encargará de gestionar y obtener dichas licencias, suscribir el acta de recepción de la obra, así como de entregar al propietario toda la documentación de la obra ejecutada.

Una vez realizada la obra se procede a la realización del certificado final de obra, el cuál acredita la terminación de los trabajos de ejecución de obra, haciéndose entrega al propietario. Así mismo, habilita a la propiedad de la solicitud de los permisos de

habitabilidad, utilización, funcionamiento o actividad, siendo la autoridad municipal el que lo considere apto para su apertura.

Todas estas licencias y permisos llevan sus costes correspondientes, incluyendo en estos costes:

- *Las tasas del Ayuntamiento*: se calculan para cada local teniendo en cuenta tres factores: relevancia comercial de la calle, tamaño del local y tipo de actividad. Varían de un Ayuntamiento a otro.

- *Coste del informe o proyecto técnico*: dependerá de la complejidad del proyecto a realizar y del precio que tenga la empresa o profesional seleccionado.

El plazo de resolución o respuesta del Ayuntamiento suele demorarse varios meses, muy a menudo incluso casi un año. Además oscila dependiendo de la carga de trabajo y del Ayuntamiento en cuestión.

La obtención de los permisos, licencias de la obra y actividad del ayuntamiento y el resto de instituciones se deben tener antes del comienzo de las obras. Se estima un periodo de 90 días.

4.2 Acondicionamiento del terreno.

Comprende todas las operaciones relacionadas con los movimientos de tierras necesarias para la ejecución de la obra. Estas operaciones son,

- Retirada de la cubierta vegetal: se trata de una limpieza del terreno para eliminar los materiales vegetales superficiales hasta unos 30 cm.
- Replanteo de las obras.
- Nivelación del terreno.
- Excavación de zapatas y zanjas de cimentación:
- Excavación de zanjas de las conducciones: saneamiento, fontanería, etc.
- Relleno de zanjas y pavimentos.
- Transporte de las tierras dentro de la obra

En este acondicionamiento del terreno debemos de tener en cuenta varios factores:

- Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.

- Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

- Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La maquinaria necesaria para el movimiento de tierras es motoniveladora, y una retroexcavadora y el tiempo estimado para realizar estos trabajos es de 8 días, incluyendo el replanteo de la obra.

4.3 Cimentación, Saneamiento y Toma tierra.

Esta tarea se desglosa en tres unidades de obra, las cuales van relacionadas entre sí:

- Cimentación y soleras:

Una vez que tenemos realizada la excavación de los cimientos es el momento preciso para proceder a armar la cimentación. Primeramente se procederá a la limpieza y nivelación de los huecos de las zapatas y zanjas, mediante hormigón de limpieza. Se colocarán las diferentes zapatas, calculadas anteriormente, y se procederá al atado de las mismas mediante la viga riostra. Una vez que tenemos colocado y atado todo el acero según lo dicta la reglamentación oportuna procederíamos al llenado de la cimentación mediante hormigón elaborado en planta. Además se llevará a cabo la distribución de la tierra sobre la superficie y su compactación para el posterior hormigonado de la solera. Para esta actividad se ha estimado un tiempo aproximado de 35 días (incluidos los 28 de espera para el fraguado del hormigón).

- Saneamiento:

Cuando el terreno está excavado es el momento preciso para colocar todos los elementos que podamos de la instalación de saneamiento, dado que posteriormente se procederá a su relleno y éstos quedaran tapados. De no colocar estos elementos en este momento, nos tocaría excavar mas adelante. Los elementos que se pueden colocar en este momento son:

- Colocación Arquetas (1 día)
- Conexión con la acometida general (1 día)
- Colocación de colectores (1 día)
- Tuberías

Las tareas de colocación de arquetas y colectores, así como las demás conducciones de la red de saneamiento, se estima una duración de 16 días.

- *Toma tierra.*

Es en este momento preciso cuando es conveniente colocar la toma tierra de la que irá prevista la edificación. Esta tarea se estima un tiempo de 2 días.

4.4 Estructuras.

Se entiende como estructura metálica de acero el conjunto de elementos de este material que formen la parte sustentable de la edificación.

La forma y dimensiones de la estructura vendrán definidas tanto en los planos como en los cálculos correspondientes de las mismas, además todos los elementos de la estructura se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación. Se tendrá especial cuidado con el anclaje y aplomado de los elementos, así como con el perfecto sellado de sus juntas.

El contratista deberá demostrar la cualificación del personal que ejecute este tipo de obras.

La colocación de las vigas y pilares de acero, de perfiles IPE y HEA, correspondientes, así como la unión de los mismos mediante soldaduras tendrá un tiempo estimado de 24 días.

4.5. Cubiertas.

Las cubiertas son los elementos constructivos que coronan superiormente el edificio para protegerlo de precipitaciones y otras inclemencias atmosféricas.

Se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra y las normas vigentes en referencia a los anclajes y cargas de las piezas de revestimiento. El tiempo estimado en realizar la colocación de la cubierta es de 18 días.

4.6. Cerramientos y particiones

Las fábricas de albañilería son las obras donde entra como elemento fundamental el bloque paralelepípedo de cerámica o de hormigón, colocado con mortero.

Los ladrillos que se han de emplear, sean macizos, huecos dobles o sencillos, perforados o especiales, cumplirán lo establecido en las disposiciones vigentes, en cuanto a dimensiones, calidad y resistencia.

En cuanto, al aislamiento deberán ser continuos, para evitar la creación de puentes térmicos acústicos o zonas de menor capacidad aislante, evitando así zonas de condensación.

Actualmente se ha incrementado el uso del bloque termoarcilla por sus buenas características de aislamiento acústico y térmico para la realización de cerramientos.

Otro tipo de cerramientos puede ser el panel de chapa tipo sándwich, o paneles de hormigón prefabricado entre otros.

Las particiones son las divisiones que se generan dentro del edificio o industria. Los materiales usados para llevar a cabo esta tarea son prácticamente los mismos que se utilizan para los cerramientos de paredes exteriores (fachadas).

El tiempo estimado en proceder con los cerramientos y particiones es de 45 días.

4.7. Carpintería exterior e interior.

La carpintería exterior es aquella que realiza el cerramiento mediante ventanas y/o puertas de diferentes materiales. Su función es la de generar una iluminación natural y generar la adecuada ventilación del interior del edificio.

La carpintería interior es la relacionada con todo tipo de colocación de puertas y ventanas en el interior de la edificación.

El tiempo estimado para la realización de la carpintería tanto exterior como interior es de 30 días.

4.8 Instalaciones.

Durante la ejecución de los trabajos de montaje e instalación, las casas suministradoras quedan obligadas a someterse a todas las verificaciones que solicite el Director de Obra.

Una vez que estén instaladas, el conjunto será puesto en marcha por los respectivos montadores que darán instrucciones necesarias para su manejo y control de personal encargado del mismo.

Las instalaciones más comunes en una edificación son:

- Climatización. (15 días)
- Electricidad. (25 días)
- Fontanería. (24 días)
- Protección incendios. (10 días)

Por tanto el tiempo total destinado a las instalaciones será de 79 días.

4.9. Revestimientos

Los revocos y enlucidos son revestimientos realizados con pastas o morteros de cualquier conglomerado, cal o cemento, así como con morteros mixtos.

Todos los materiales sea cual sea su clase, cumplirán, en cuanto a calidades y características técnicas, las especificaciones de la normativa vigente y de la Dirección Facultativa.

- Enfoscado.
- Pintura.

El tiempo estimado para la realización de esta actividad es de 15 días.

4.10. Solados y Alicatados.

Procederíamos a la terminación de los solados de la industria. Esto incluye el resinado del suelo mediante resinas epoxi, en caso de ser necesario.

En cuanto a los alicatados, los materiales utilizados deberán llevar el distintivo CE y colocados mediante pegamento cola u otros materiales que contemple la normativa.

El tiempo estimado para la realización de esta actividad es de 10 días.

4.11. Equipamiento.

En este apartado se tratan todas las actividades necesarias para la puesta a punto de la maquinaria, que forman parte del sistema productivo, o de las oficinas y servicios auxiliares de la fábrica. Se necesitarán unos 20 días se estima.

4.12. Urbanización.

Se trata de la pavimentación y del vallado perimetral de la parcela en donde se encuentra alojada la industria. Se ha estimado un tiempo de 35 días, incluyendo los 28 días del fraguado del hormigón.

4.13. Recepción definitiva de la obra.

Como ya se ha indicado anteriormente, una vez finalizada la obra se procede al Certificado Final de Obra. La Recepción Final de una Propiedad corresponde a un certificado emitido por la Dirección de Obras Municipales, donde se habilita y aprueba el uso de una construcción y/o edificación para ser habitado o usado en el destino previsto. Para realizar esta acción es necesaria la intervención de un Graduado en Ingeniería donde certifica que la obra se ejecutó de acuerdo a lo contemplado en la ley.

En cuanto a su tramitación y procedimientos la solicitud de Recepción Definitiva de Obra ó Recepción Final puede variar dependiendo del Municipio y por supuesto, del tipo de Obra: Obra Menor, Obra Nueva u Obra de Edificación. Para llegar a la instancia definitiva es necesario tener la aprobación del Permiso de Edificación respectivo que en breve definición: corresponde al trámite que autoriza determinada obra de construcción, cualquiera sea su destino cumpliendo con la Ley General de Urbanismo y Construcciones y Plan Regulador Comunal. Para realizar la solicitud de Recepción Final esta debe contener el expediente completo del proyecto construido, junto con las especificaciones técnicas aprobadas.

El tiempo estimado será de un día.

5. DIAGRAMA DE GANTT.

Para la elaboración del diagrama de Gantt se han tenido en cuenta las mediciones del Documento IV “Mediciones”, y la información de la base de precios de todas las actividades; sin tener en cuenta los días festivos ni los días no laborales.

Tabla 1. “Asignación de tiempos a las actividades”

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Industria de chocolate	273,94 días	lun 05/12/16	vie 12/01/18	
Consecución de permisos y licencias	90 días	lun 05/12/16	lun 17/04/17	
Acondicionamiento del terreno	8 días	mar 18/04/17	jue 27/04/17	1
Cimentación, saneamiento y toma tierra	35 días	vie 28/04/17	vie 16/06/17	2
Cimentación	35 días	vie 28/04/17	vie 16/06/17	2
Saneamiento	16 días	vie 28/04/17	lun 22/05/17	2
Toma tierra	2 días	vie 19/05/17	lun 22/05/17	5
Estructuras	24 días	lun 22/05/17	vie 23/06/17	6
Cubiertas	18 días	vie 23/06/17	mar 18/07/17	7
Cerramientos y particiones	45 días	mar 18/07/17	jue 21/09/17	8
Carpintería exterior	15 días	jue 21/09/17	vie 13/10/17	9
Carpintería interior	15 días	jue 21/09/17	vie 13/10/17	9
Instalaciones	25 días	jue 21/09/17	jue 26/10/17	9
Fontanería	24 días	jue 21/09/17	jue 26/10/17	9
Electricidad	25 días	jue 21/09/17	jue 26/10/17	9
Climatización	15 días	jue 21/09/17	vie 13/10/17	9
Protección incendios	10 días	jue 21/09/17	jue 05/10/17	9
Revestimientos	15 días	vie 27/10/17	vie 17/11/17	12
Solados y alicatados	15 días	lun 20/11/17	mié 13/12/17	17
Equipamiento	20 días	jue 14/12/17	vie 12/01/18	18
Urbanización	36 días	vie 27/10/17	jue 21/12/17	12
Recepción definitiva de la obra	0 días	vie 12/01/18	vie 12/01/18	19

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE A PARTIR DE PASTA DE CACAO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

MEMORIA
Anejo 8. Programación para la Ejecución de las obras.

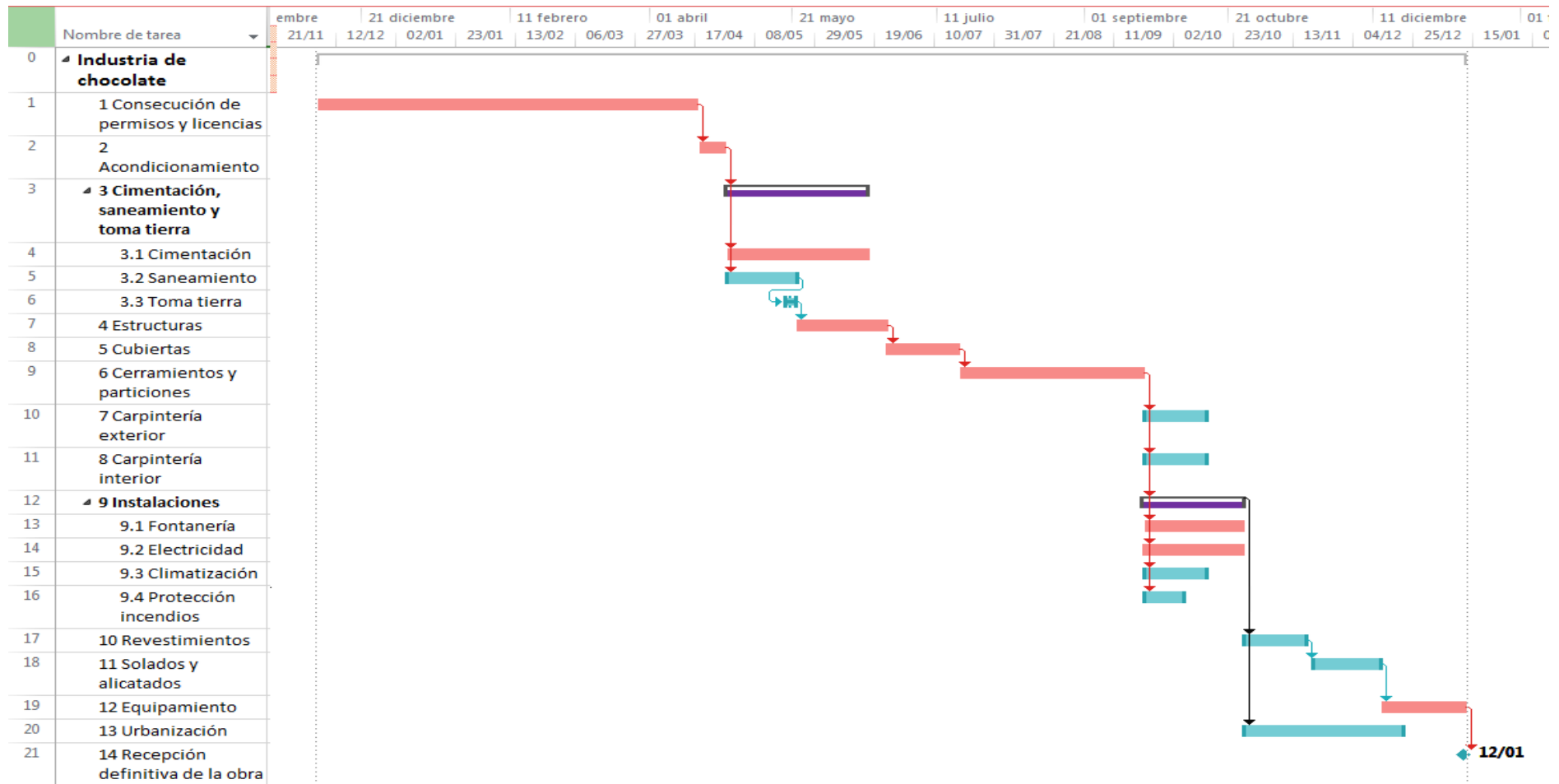


Imagen 2: "Diagrama de Gantt"

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6. GRAFO PERT.

El tiempo Pert se calcula mediante la siguiente fórmula:

- Tiempo optimista (a) : Tiempo mínimo en que podemos realizar una actividad si todo sale perfecto
- Estimación más probable (m) : Estimación modal es el tiempo que normalmente se emplea en realizar una actividad
- Tiempo pesimista (b) : Tiempo máximo en que se ejecuta una actividad si todo fuera extremadamente desfavorable
- Tiempo Pert (D): tiempo esperado.

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Tabla 2. "Tiempo Pert"

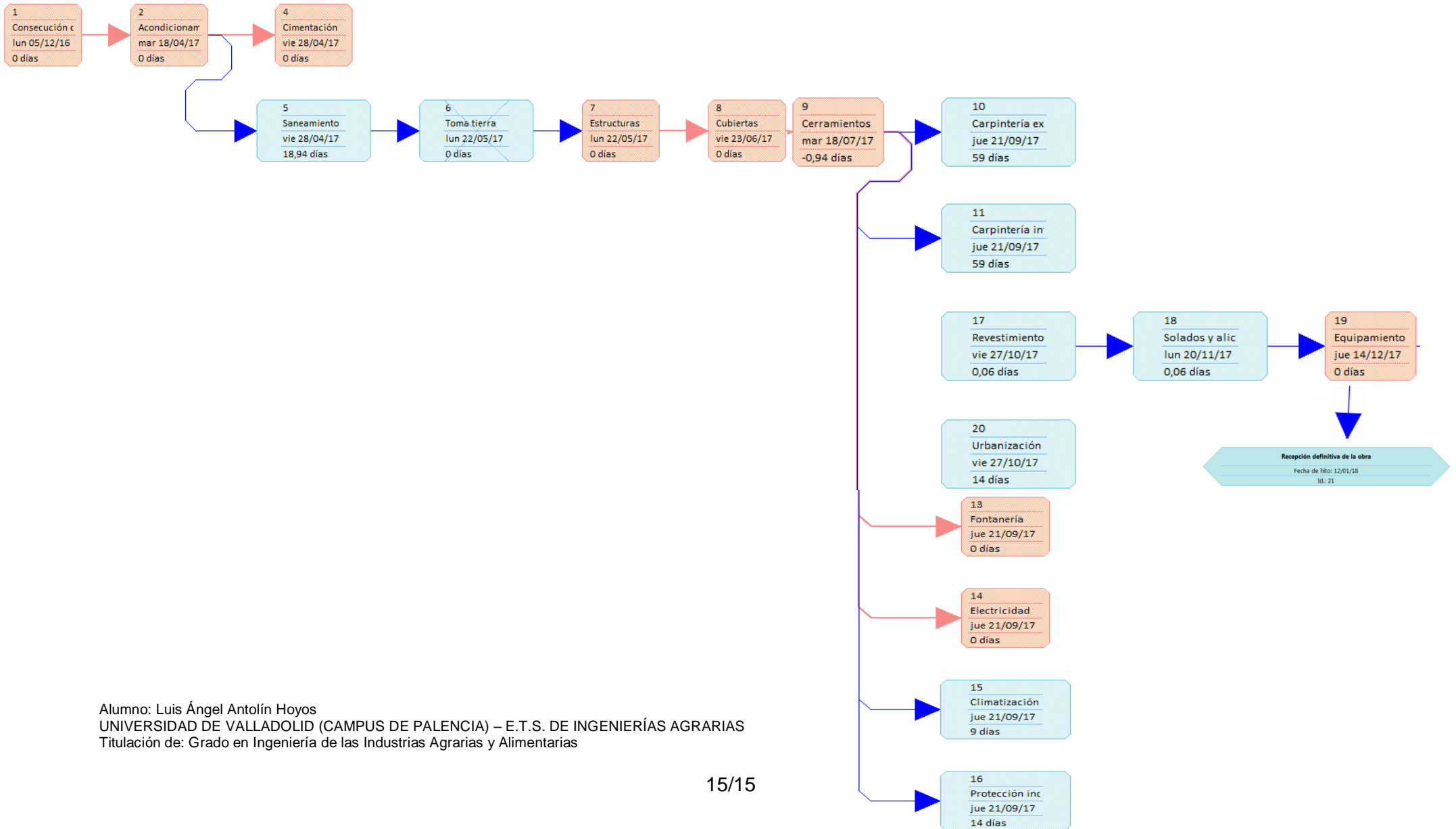
	Tarea	Precedente	Tiempo optimista	Tempo probable	Tiempo pesimista	Tiempo Pert
1	Consecución de Permisos y licencias	No aplica	60 Días	90 Días	120 Días	90 Días
2	Acondicionamiento del terreno	1	6 Días	8 Días	10 Días	8 Días
3	Cimentación, Saneamiento y toma tierra	2	30 Días	35 Días	40 Días	35 Días
4	Cimentación	2	32 Días	35 Días	38 Días	35 Días
5	Saneamiento	2	12 Días	16 Días	20 Días	16 Días
6	Toma tierra	5	1 Día	2 Días	3 Días	2 Días
7	Estructuras	6	20 Días	24 Días	28 Días	24 Días
8	Cubiertas	7	14 Días	18 Días	22 Días	18 Días
9	Cerramientos y particiones	8	40 Días	45 Días	50 Días	45 Días
10	Carpintería exterior	9	12 Días	15 Días	18 Días	15 Días
11	Carpintería interior	9	11 Días	15 Días	19 Días	15 Días
12	Instalaciones	9	21 Días	25 Días	29 Días	25 Días
13	Fontanería	9	20Días	24 Días	28 Días	24 Días
14	Electricidad	9	19 Días	25 Días	31 Días	25 Días
15	Climatización	9	12 Días	15 Días	18 Días	15 Días
16	Protección incendios	9	8 Días	10 Días	12 Días	10 Días
17	Revestimientos	12	11 Días	15 Días	19 Días	15 Días
18	Urbanización	17	33 Días	36 Días	39 Días	36 Días
19	Solados y Alicatados	18	8 Días	10 Días	12 Días	10 Días
20	Equipamiento	12	15 Días	20 Días	25 Días	20 Días
21	Recepción definitiva de la obra	19	0 Días	1 Días	2 Días	1 Días

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE A PARTIR DE PASTA DE CACAO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE PAREDES DE NAVA (PALENCIA)

MEMORIA

Anejo 8. Programación para la Ejecución de las obras.



Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 9. Prevención ambiental y afección a la red Natura 2000

INDICE ANEJO 9. PREVENCIÓN AMBIENTAL Y AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

1. Introducción.	1
2. Descripción de la Actividad, con indicación de las fuentes de emisión.	2
2.1 Características constructivas:	2
2.2 Actividad productiva:	3
2.3 Fuentes principales de contaminación.	3
3. Impacto de la Industria en el Medio Ambiente.	5
4. Normativa sectorial vigente.	7
5. Medidas de gestión de los residuos generados	8
6. Medidas correctoras y protectoras.	8
6.1 Actuación en la realización de las obras:	8
6.2 Actuaciones durante el funcionamiento de la industria:	9
7. Programa de vigilancia ambiental.	10

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

En la realización de este proyecto, no es necesario la elaboración de un estudio de impacto ambiental dado que la producción máxima diaria será de 70 000 productos (7 000 kg de chocolate procesados), y por tanto se generarán menos de 10 Tn al año de residuos peligrosos. Debido a esto, nuestro proyecto solamente será sometido a la redacción de un estudio de evaluación de impacto ambiental simplificado.

Los objetivos de la licencia ambiental son regular y controlar las actividades e instalaciones con el fin de prevenir y reducir en origen las emisiones a la atmosfera, al agua y al suelo que produzcan las actividades correspondientes, incorporar a las mismas las mejoras técnicas disponibles validadas por la Unión Europea, y al mismo tiempo, determinar las condiciones para una gestión correcta de dichas emisiones.

La solicitud de licencia ambiental, deberá dirigirse al ayuntamiento de Paredes de Nava (Palencia), con la información que se redacta en 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.

Natura 2000 es una red de áreas naturales de alto valor ecológico a nivel de la Unión Europea, establecida con arreglo a la Directiva 92/43/CEE, sobre la conservación

delos hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Incluye además zonas declaradas en virtud de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Esta red tiene por objeto garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies y hábitats Europeos más valiosos y amenazados.

El municipio de Paredes de Nava (Palencia) queda excluido del listado de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) en Castilla y León y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en Castilla y León incluidos en la Red Natura 2000, por lo tanto queda exento de las implicaciones que esto conlleva. Implicaciones de la declaración de LIC o ZEPA.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, CON INDICACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN.

La industria se ha proyectado en una nave rectangular con una superficie de 3 510 m², con una distribución de 33 m de ancho por 117 m de largo. Se construirá en las parcelas IN-4.12, IN-4.11, IN-4.10, IN-4.09, IN-4.08, IN-4.07, IN-4.06 del polígono industrial "Pedro Berruguete" del término municipal de Paredes de Nava (Palencia).

2.1 Características constructivas:

Las características constructivas más significativas de la industria de chocolate son las siguientes:

- La nave, está construida en una sola planta, para no impactar en el entorno.
- La cimentación es de hormigón armado, mientras que la estructura es metálica.
- La cubierta será de panel sándwich con una inclinación en torno al 30 %.
- La solera está formada por grava compactada, arena de río, losa de hormigón armada con una malla de reparto electro-soldada y un acabado superficial de cuarzo talochado.
- Instalación eléctrica: se colocaran lámparas de descarga de vapor de mercurio de 400 W para la sala de elaboración, lámparas de descarga de vapor de mercurio de 250 W para la sala frío-calor, para la sala de producto acabado y para el almacén de materias primas, lámparas fluorescentes de 58 W para el almacén de embalaje, los pasillos, laboratorio, sala de descanso, vestuarios, tienda, oficinas, despacho dirección, sala de juntas, sala de catas, aseos y sala de recepción, y lámparas fluorescentes de 36 W para el cuarto de limpieza, almacén de ropa de trabajo y cuarto de mantenimiento.

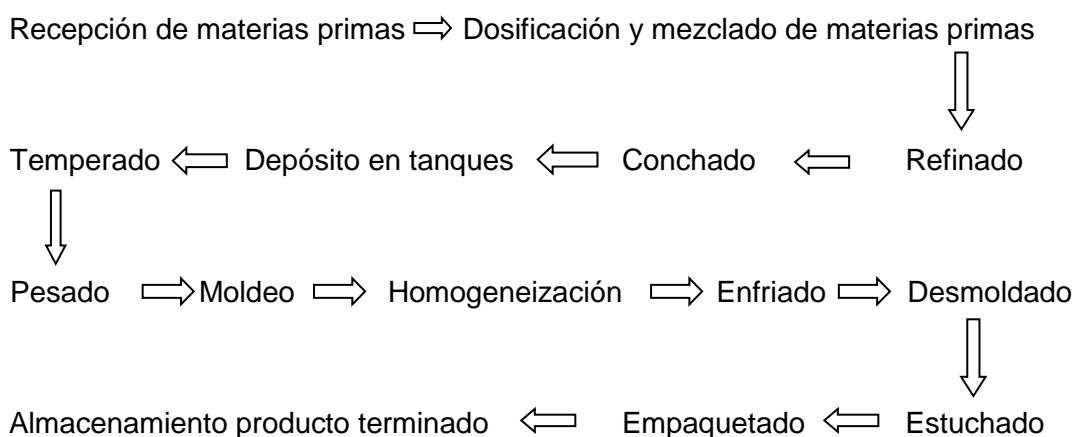
En el exterior hay dos tipos diferentes: las que iluminan a la fachada que serán lámparas de descarga de vapor de sodio con potencia de 150 W, y las farolas

que iluminaran el recinto interior de la parcela que serán farolas de descarga de vapor de sodio con potencia de 250 W.

- Todas las tuberías para el agua caliente sanitaria, el frío sanitario y el industrial son de polietileno reticulado.
- Las arquetas de evacuación de aguas residuales serán de fábrica.
- Toda la estructura de cubierta es de panel de sándwich.
- Todos los elementos están contruidos en acero inoxidable.

2.2 Actividad productiva:

De forma resumida se puede indicar que le proceso productivo se compone de las siguientes fases:



2.3 Fuentes principales de contaminación:

- Contaminantes propios en el proceso:

- Vertidos:

En la fabricación de productos de chocolate, no se presentan vertidos propios del proceso, debido a que este es totalmente seco.

- Emisiones Atmosféricas:

No se generan emisiones atmosféricas al ambiente debido a que no se tuesta ni cuece ninguna de las materias primas que llegan a la industria. Éstas llegan a la industria ya tratadas.

- Contaminantes por combustión:

- Calderas:

Se utiliza como combustible fósil el Gas Natural, debido a la composición elemental y a la relación de aire utilizada en la combustión. 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 óxidos de nitrógeno (NO₂) en estas emisiones dependerá de las condiciones a las que se realice la combustión, principalmente de la temperatura.

- Contaminantes por refrigeración:

Los sistemas de refrigeración se consideran fuentes de contaminación debido a los refrigerantes utilizados para tal fin. En estos sistemas se utiliza generalmente Freón 12 y 22, los cuales a pesar de trabajar en circuito cerrado, presentan pérdidas periódicas cuando se someten al cambio de fase en el proceso.

El aporte contaminante producto de la pérdida del refrigerante dependerá de la capacidad de frío instalada que tenga la planta.

- Contaminantes por procesos:

Los vertidos provenientes del tratamiento de agua para calderas representan una fuente de contaminación.

- Agentes contaminantes por otros servicios:

- Aguas residuales domesticas:

Debido a que el proceso de fabricación de tabletas y bombones con chocolate es un proceso totalmente seco, los vertidos o descargas de aguas son muy limitados.

- Aguas de lavado de Equipos e Instalaciones:

Los vertidos de este tipo de actividad se consideran también una fuente de contaminación debido a que estas aguas arrastran una gran cantidad de sólidos principalmente. Esos sólidos corresponden a: pasta de cacao, azúcar, leche en polvo, etc., que se retiran de los diferentes equipos (refinadoras, centrifugadoras, concha, depósitos, etc.) La presencia de estas sustancias en el agua se ve reflejada en altos DBO_s y DQO. Por lo tanto, estas aguas se deben tratar en conjunto con las demás aguas residuales.

➤ Devoluciones de productos vencidos:

Las devoluciones que lleguen a la fábrica por vencimiento de los diferentes productos o productos malformados, se consideran residuos sólidos que la empresa debe manejar y por lo tanto son una fuente de contaminación. El tratamiento que actualmente se le está dando a este tipo de residuos es el de recolectarlos y destinarlos para fines benéficos. En el caso de que estos productos no sean aptos para consumo humano, se venderán para alimentación animal a empresas secundarias.

• 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.

3. IMPACTO DE LA INDUSTRIA EN EL MEDIO AMBIENTE.

El conjunto de acciones susceptibles de originar impacto sobre el Medio, durante la fase de funcionamiento de la industria de chocolate, se pueden agrupar en dos tipos:

- a) Acciones permanentes originadas durante la fase de instalación de la industria.
- b) Acciones originadas durante la propia fase de funcionamiento.

Dentro del primer grupo, de forma genérica, podemos encontrar las acciones debidas a las siguientes etapas:

1. Desbroce del terreno.
2. Excavaciones.
3. Aparición de escombros.
4. Tránsito de la maquinaria.
5. Pavimentado.
6. Construcciones.
7. Albañilería.
8. Instalaciones.
9. Limpieza de escombros.

Por otro lado, dentro del grupo de acciones generadas durante la fase de funcionamiento de la industria, consideramos las debidas a:

1. Presencia de materias primas.
2. Limpieza de la nave.
3. Manejo de la industria.
4. Circulación de vehículos.
5. Ruidos.
6. Presencia de edificios.

Una vez explicadas las acciones, se va a explicar a través del cuadro siguiente, los impactos que generan dichas acciones.

Tabla 1: "Factores, acciones e impactos provocados"

FACTORES AMBIENTALMENTE AFECTADOS	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
CALIDAD DEL AIRE	Desbroce del terreno. Circulación de vehículos.	Disminuya la calidad de aire y aumenta la concentración de gases contaminantes.
NIVEL DEL POLVO	Desbroce del terreno. Excavaciones. Construcción. Pavimentado. Circulación de vehículos.	Aumento del nivel del polvo, lo que implica menos visibilidad y concentración atmosférica general.
NIVEL DEL RUIDO	Desbroce del terreno. Excavaciones. Construcción. Circulación de vehículos.	Contaminación acústica.
SUELO FERTIL	Excavaciones. Pavimentado. Agua residual.	Reducción de fertilidad y pérdida de suelo fértil.
EROSION	Desbroce del terreno. Excavaciones.	Aumento de la erosión del suelo.
ECOSISTEMA DEL SUELO	Desbroce del terreno. Excavaciones.	Alteración y desplazamiento del ecosistema del suelo original.
AGUA SUBSUELO	Desbroce del terreno. Excavaciones. Pavimentado. Aguas residuales.	Disminución de la filtración y recarga. Disminución del agua subterránea.

PAISAJE	Desbroce del terreno. Excavaciones. Presencia de edificios. Construcciones.	Perdida de la naturalidad y del valor paisajístico.
RED DE COMUNICACIONES	Circulación de vehículos.	Aumento de la circulación de vehículos.
RESIDUOS	Construcción. Manejo de industria.	Aumento de la carga de residuos en el vertedero.

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

4. NORMATIVA SOCIAL VIGENTE.

La legislación vigente en Castilla y León en materia de Evaluación de Impacto Ambiental es la siguiente:

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.

REFERENCIAS ANTERIORES:

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:

- La Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- El artículo 58 de la Ley 9/2004, de 28 de diciembre, 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 Ley 1/2009, de 26 de febrero, 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.
- La disposición final octava de la Ley 1/2012, de 28 de febrero, de Medidas Tributarias, Administrativas y Financieras. h) La Ley 8/2014, de 14 de octubre, por

la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

- Ley 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León

De acuerdo con la ley 11/2003 de Prevención Ambiental de Castilla y León, la industria no está sometida a una evaluación de impacto ambiental, debido a que no se supera una producción de 300tn/ día de productos acabados.

Como ya se explicó en la introducción de este anejo, este proyecto está sometido al régimen de licencia ambiental y de acuerdo con la legislación autonómica hay que seguir una serie de trámites, que ya han sido explicados anteriormente.

5. MEDIDAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.

Como ya se explicó en el “Anejo nº8: “Ingeniería del proceso” y en este, en apartados anteriores, este tipo de industria genera varios residuos, a los cuales, se los va a intentar dar un destino útil siempre que sea posible:

Tabla 2: “Residuos generados y medidas empleadas”.

RESIDUOS	FINALIDAD
Recortes de productos, rellenos defectuosos, coberturas defectuosas, piezas rotas...	Se destinan a fines benéficos, o alimentación animal.
Papel, cartón y plástico de los embalajes.	Planta de reciclaje.

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

6. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.

6.1 Actuación en la realización de las obras:

- Se reducirá en lo posible la utilización de los camiones, así como los materiales de construcción y escombros dentro de la parcela donde se edificará la industria, para evitar la posible compactación del suelo de la parcela.
- Se acumularan los materiales de construcción en zonas específicas y pertinentemente señaladas, apartadas de zonas de vegetación.
- Se transportaran los residuos a lugares habilitados para este uso, planta de reciclado de materiales.

- Se minimizaran los ruidos, por la noche, con el fin de dejar descansar a la fauna del lugar y a los habitantes de la población cercana.
- 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.
- Se revisara la maquinaria y los vehículos para garantizar que no producen más ruido del inevitable y permitido por la legislación.
- Se evitaran vertidos de aceites y escombros o basuras: obligando a los contratistas a recoger los bidones, latas y otros restos a la finalización de la construcción de la nave.
- Se utilizaran 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.

6.2 Actuaciones durante el funcionamiento de la industria:

- Se intentara no desperdiciar ningún tipo de materia prima y en caso de no poder utilizarla se tomarán las medidas pertinentes para que ésta cause el menor impacto posible en el ambiente.
- Buen mantenimiento y adecuado de la maquinaria para evitar fugas y derrames que causen problemas medioambientales o puedan dañar la salud de los trabajadores.
- Lavado diario de la maquinaria y utensilios empleados en la elaboración del chocolate, con sistemas a presión y agua caliente, para evitar la acumulación de incrustaciones por chocolate. Se hará especial hincapié en aquellas máquinas y zonas (tubos, codos, etc.) en los que la incrustación sea mas problemática.
- Mantener la temperatura adecuada en cada sala. En la sala caliente no se bajará bajo ninguna circunstancia de los 25 °C, y en la sala fría de elaboración se climatizará en rangos de 16 – 18 °C
- Se educara y formará al personal de la instalación según un código de conducta de respeto al medio ambiente. Las aguas de limpieza se recogerán.
- Ajuste adecuado y eficiente de todos los elementos en la línea de envasar para evitar el mayor número de pérdidas posibles del producto.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Los objetivos que se persiguen en la elaboración de un programa de vigilancia ambiental son:

1. Comprobación del establecimiento, así como del buen funcionamiento de las medidas correctoras propuestas.
2. Medida de los impactos residuales sobre los que no se pueden acometer medidas residuales.
3. Control de la posible aparición de nuevos impactos, que no se han tenido en cuenta en el presente anejo de prevención ambiental.

El programa de vigilancia ambiental ira encaminado, en nuestro caso, a la revisión y control de las infraestructuras y dispositivos introducidos para disminuir la intensidad de los impactos producidos durante el proceso de producción.

Así, los elementos a controlar serán:

- Delimitar sobre los planos el área que ocupa la industria.
- Prever lugares y señalizarlos, así como determinar sistemas para la recogida de residuos que puedan generarse durante las obras.
- Control de emisión de polvo.
- Vigilancia en la ubicación de las instalaciones.
- Control de maquinaria, materiales y mano de obra.
- 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 por parte de la administración una vez al año y sin aviso previo a la industria. Se revisara el almacén donde se guardan los productos, tipos de productos utilizados y forma de utilización de los mismos.
- Control de la red de saneamiento y de drenaje.
- Instruir al personal laboral en las buenas prácticas medioambientales, para minimizar o evitar en la medida de lo posible los impactos.
- Elementos de seguridad e higiene en el trabajo.

El autor

Fdo: Luis Ángel Antolín Hoyos

Palencia, a 15 de Mayo de 2016

MEMORIA

Anejo 10. Estudio de Protección contra incendios

INDICE ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Finalidad de este anejo.	1
2. Descripción de la actividad.	1
2.1 Características de la industria cárnica por su configuración y relación con el entorno.	1
2.2 Características de la industria cárnica por su nivel de riesgo intrínseco.	2
3. Descripción de la Actividad.	3
4. Normativa de aplicación.	4
5. Ubicaciones no permitidas.	5
6. Cálculo del riesgo intrínseco.	5
7. Sectorización.	7
8. Materiales.	8
9. Resistencia al fuego.	9
10. Medios de evacuación.	9
11. Control del humo de incendio.	12
12. Almacenamiento en estanterías metálicas.	12
13. Instalaciones técnicas de servicios de instalaciones Industriales.	13
14. Instalaciones de Protección.	13
14.1 Sistemas de detección y alarma.	13
14.2 hidrantes exteriores.	13

14.3 Extintores.	13
14.4 Bocas de incendio equipadas (BIEs).	14
14.5 Sistemas de rociadores automáticos.	15
14.6 Sistemas de alumbrado de emergencia.	15
15. Señalización.	16

1. FINALIDAD DE ESTE ANEJO.

En el presente anejo describiremos la protección contra incendios de tal forma que presente las medidas más apropiadas, minimizando el riesgo y cumpliendo todas las normas asegurando así una instalación adecuada para dicha industria. Todo lo referido a la instalación se puede ver en el documento II "Planos", en concreto en el plano "Protección contra incendios y sentido de evacuación"

Los objetivos del presente anejo de Seguridad Contra Incendios por tanto son:

- Describir en la actividad proyectada los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activas y pasivas en cumplimiento de la legislación vigente.
- Diseñar dichas medidas de protección de manera coherente con el resto del proyecto.
- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL EN FUNCIÓN DE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

2.1 Características de la industria cárnica por su configuración y relación con el entorno.

Los edificios industriales en relación con su entorno se clasifican según el Real decreto 2267/2004 en:

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.

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.

La industria de elaboración de chocolate se considera agrupada en los establecimientos industriales de tipo C.

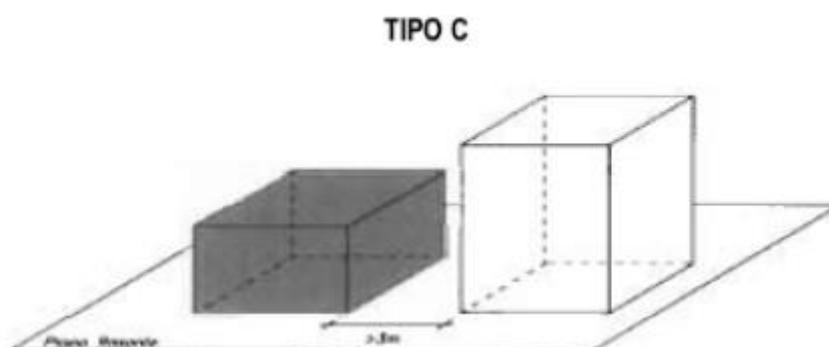


Figura 1: "Establecimientos industrial Tipo C".

2.2 Características de la industria cárnica por su nivel de riesgo intrínseco.

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 los 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.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

- Titular: Iván Melendre Antolín.
- Localización: Polígono Industrial “Pedro Berruguete” Paredes de Nava (Palencia).
- Tipo de actividad/es: Industria chocolate. Elaboración y envasado.

Procedemos ahora a la descripción del edificio y de sus actividades:

Tabla 1: “Descripción de edificio y actividades zona 1”.

Edificio	Tipo de edificio* R.D. 2267/2004	Descripción de la Actividad	Tipo F=fabricación A =Almacenaje	Sup erf. Con st. (m ²)
Zona 1	C	Comedor	F	18
		Aseos y vestuarios	F	42
		Cuarto mantenimiento y limpieza	F	48
		Laboratorio	F	20
		Tienda	F	40
		Sala de catas	F	10
		Oficinas y salas	F	70
TOTAL				254

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Tabla 2: “Descripción del edificio y actividades zona 2”.

Edificio	Tipo de edificio* R.D. 2267/2004	Descripción de la Actividad	Tipo F=fabricación A =Almacenaje	Superf. Const. (m ²)	Superf almacena (m ²)	Altura de almacenami ento(m)
Zona 2	C	Almacenamiento mat prima	A	450	350	3
		Elaboración	F	1 092		
		Moldeo y Enfriado	F	734.8		
		Almacén mat auxiliares	A	200	120	3
		Almacenamiento producto	A	445	350	3
		Almacén moldes	A	110	80	3
TOTAL				3 031.8	900	

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

4. 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.

5. 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.

6. 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:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a (MJ / m^2) \text{ ó } (Mcal / m^2)$$

Para almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot s_i \cdot h_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a (MJ / m^2) \text{ ó } (Mcal / m^2)$$

donde,

- **Q_s**: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m² o Mcal/m².
- **S_i**: superficie de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².
- **q_{si}** = 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.
- **q_{vi}** = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

- C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- h_i = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), diferente q_{vi} , existente en el sector de incendio en m^2 .
- R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Véase la tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.
- A : Superficie construida del sector de incendio, en m^2 .

En caso de que en un sector de incendios hay zonas de fabricación y almacenamiento se aplica la siguiente ecuación:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot s_i \cdot C_i + \sum_1^i q_{vi} \cdot h_i \cdot s_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ ó } (\text{Mcal/m}^2)$$

Para el cálculo del riesgo intrínseco se utilizará la última fórmula presentada, dado que la industria no supera los 6 000 m^2 , posteriormente explicado.

A continuación se detallan los cálculos elaborados:

Tabla 3: "Cálculos zona 1+2".

Descripción de la Actividad	Tipo ⁽¹⁾	$S_i = A$ (m^2)	s_i (m^2)	Altura (m)	q_{si} ó q_{vi}	C_i	Zona	Mayor R_a ⁽²⁾	Q_s
Comedor	F	18			80 MJ/m ²	1	1	2.0	840.14
Aseos y vestuarios	F	42			80 MJ/m ²	1			
Cuarto mantenimiento y limpieza	F	48			80 MJ/m ²	1			
Laboratorio	F	20			200 MJ/m ²	1			
Tienda	F	40			300 MJ/m ²	1.3			
Sala de catas	F	10			80 MJ/m ²	1			
Oficinas y salas	F	70			600 MJ/m ²	1.3			
Almacén mat prima	A	450	350	3	280 MJ/m ²	1.3			
Elaboración	F	1 092			100 MJ/m ²	1.3			

Moldeo y enfriado	F	734.8			100 MJ/m ²	1.3	2		
Almacén mat auxiliar	A	200	120	3	400 MJ/m ²	1.3			
Almacenamiento producto	A	445	350	3	400 MJ/m ²	1.3			
Almacén de moldes	A	110	80	3	80 MJ/m ²	1.3			
TOTAL		3 510	900						

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

(1) F= fabricación A = almacenamiento

(2) Cuando existan varias actividades en el mismo sector, se toma como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

Tabla 4: “Tipo de Nivel intrínseco”

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
MEDIO	3	200 < Q _s ≤ 300	850 < Q _s ≤ 1275
	4	300 < Q _s ≤ 400	1275 < Q _s ≤ 1700
	5	400 < Q _s ≤ 800	1700 < Q _s ≤ 3400
ALTO	6	800 < Q _s ≤ 1600	3400 < Q _s ≤ 6800
	7	1600 < Q _s ≤ 3200	6800 < Q _s ≤ 13600
	8	3200 < Q _s	13600 < Q _s

Fuente: Real Decreto 2267/2004

Teniendo en cuenta la tabla anterior del R.D. 2267/2004 el Nivel de Riesgo Intrínseco es: **Bajo-2**

7. 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 el almacenamiento (3 510 m²) los 6 000 m².

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

8. 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 C_{FL-S1} (M") o más favorable.
- En paredes y techos C_{s3-d0} (M") o más favorable.
- Materiales de revestimiento exterior de fachadas D_{s3-d0} (M") o más favorable.
- Materiales de los lucernarios continuos en cubierta B_{s1-d0} (M1) o más favorable

Los materiales de estos cerramientos son bloques termoarcilla, 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).

No obstante en nuestro caso al tratarse de un edificio de tipo C será suficiente la clasificación $D_{s3 d0}$ (M-) 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).

9. RESISTENCIA AL FUEGO.

Dado que el edificio tiene una planta sobre rasante, el nivel de riesgo intrínseco es bajo y el edificio tiene configuración tipo C en aplicación de la tabla 2.4 del Real Decreto 2267/2004 no se exige la resistencia al fuego mínima de los elementos estructurales con función portante.

La tabla aplicada es la 2.4 dado que se trata de un edificio de una sola planta con cubierta ligera y la superficie total del sector de incendios está protegida por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos.

Tabla 5: "Estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes".

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)	R 15 (EF-15)

Fuente: Real Decreto 2267/2004

Al estar permitido la no justificación de la estabilidad al fuego de la estructura, deberá señalizarse en el acceso principal del edificio para que el personal de los servicios de extinción tenga conocimiento de esta particularidad.

10. MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinarán la ocupación de los mismos, P, deducida como la siguiente expresión:

$$P=1.10 *p, \text{ cuando } p < 100$$

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.

El número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legaliza el funcionamiento de la actividad es de:

$$p = 30$$

La ocupación de cálculo será, según el apartado 6.1 del anexo II del Real Decreto 2267/2004, de:

$$P = 1,10 p = 33$$

El número de salidas del edificio proyectadas es de tres y el recorrido máximo de evacuación es de 50 m, que cumple lo exigido en el apartado 6.3.2 del R.D. 2267/2004.

La evacuación del establecimiento industrial podrá realizarse por elementos comunes del edificio siempre que el acceso a los mismos se realice a través de vestíbulo previo.

Como medidas inmediatas, a parte de las salidas y entradas habituales de la que dispone la planta se han instalado tres salidas de emergencia correctamente señaladas y que siempre estarán libres de obstáculos y perfectamente visibles.

Los orígenes y recorridos de evacuación se representan en el plano 16, señalando las salidas:

- En la zona de oficinas.
- En el almacén de materias primas.
- En el almacén de producto acabado.

Se han tomado como orígenes de evacuación el punto de encuentro, el cual se encuentra en la entrada a la industria.

Las dimensiones mínimas de los diferentes elementos de evacuación se representan en la siguiente tabla:

Tabla 6: “Dimensiones mínimas de elementos de evacuación”

Elemento	Anchura mínima exigida	Anchura mínima En proyecto
Puertas y pasos	≥ 0,8 m	≥ 1 m
Pasillos y rampas	≥ 1 m	≥ 1 m
Escaleras no protegidas	≥ 1 m	≥ 1 m

Fuente: Real Decreto 2267/2004

Los tipos de puertas en las vías de evacuación y su mecanismo de apertura se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7: “Tipos de puertas”.

Puerta	Localización	Mecanismo de apertura
NO resistente a l fuego	Salida oficinas (pasillo)	Abatible en el sentido de la evacuación con barra antipánico
NO resistente a l fuego	Salida almacén materia prima	Abatible en el sentido de la evacuación con barra antipánico
NO resistente a l fuego	Salida almacén producto acabado	Abatibles con apertura en el sentido de la evacuación

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Se colocarán señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, (excepto cuando en los recintos cuya superficie no excede de 50 m² ya que las salidas son fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estarán familiarizados con el edificio)

- Se colocará una señal con el rótulo “Salida de emergencia” en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que pueden inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no son de salida y que pueden inducir a error en la evacuación se dispondrá una señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal bien por fotoluminiscencia ó batería de emergencia.

11. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.

Dado que el Nivel de Riesgo Intrínseco es Bajo no es necesario proyectar un sistema de evacuación de humos ni comprobar la superficie aerodinámica indicada en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

12. ALMACENAMIENTO EN ESTANTERÍAS METÁLICAS

El sistema de almacenaje proyectado independiente y en función del sistema de transporte de cargas manual.

Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema serán de acero (clase A1)

Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 μ serán de la clase Bs3d0 (M1). Este revestimiento debe ser un material no inflamable, debidamente acreditado por un laboratorio autorizado mediante ensayos realizados según norma.

Los revestimientos zincados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1).

Según indica la tabla del apartado 8 del anexo II del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales no se exige una resistencia al fuego de la estructura principal del sistema de almacenamiento.

La evacuación, al regirse por los mismos principios que el resto de elementos del edificios según se especifica en el apartado 8 del anexo II del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, se ha incluido en el apartado 9 titulado “medios de evacuación” de este anejo.

Los pasos longitudinales y transversales y los recorridos de evacuación tienen una anchura libre igual o mayor que un metro y los pasos transversales entre estanterías están distanciados entre sí en longitudes no mayores de 20 m (ocupación inferior a 25 personas).

El resto de requisitos constructivos se han incluido en los correspondientes apartados del presente anexo.

13. INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DE INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Las instalaciones de los servicios eléctricos, las instalaciones de energía térmica, las instalaciones de empleo de energía mecánica y las instalaciones de movimiento de materiales, manutención y elevadores cumplen los requisitos establecidos por los correspondientes reglamentos vigentes que específicamente las afectan, lo que se puede comprobar en el Anejo nº 6 “Ingeniería de las Obras”.

14. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.

14.1 Sistemas de detección y alarma.

Según se especifica en el anexo III, apartado 3, del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, el sector del establecimiento industrial proyectado no necesita sistemas automáticos de detección de incendios.

Según se especifica en el anexo III, apartado 4, del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, el sector del establecimiento industrial proyectado necesita sistemas manuales de alarma de incendio. Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m

14.2 Hidrantes exteriores.

Conforme a lo establecido en la tabla 3.1 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, debido a que el establecimiento industrial es de configuración tipo C y riesgo bajo no es necesario poner hidrantes exteriores.

14.3 Extintores.

En cumplimiento de lo especificado en el apartado 8 del anexo III del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, se instalarán los siguientes extintores de incendio portátiles.

Se instalarán dos tipos de extintores:

- Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 8ª 34B, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor.
- Extintor de CO₂ de eficacia 89B, que se colocarán al lado de los cuadros eléctricos, ya que estos se utilizan sobretodo para fuegos eléctricos.

Tabla 8: "Extintores".

Sector	Nº de extintores ABC	Nº de extintores de CO ₂	Eficacia
1		2	89 B
2	28		21 A 113 B
TOTAL	28	2	

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

14.4 Bocas de incendio equipadas (BIEs).

Conforme a lo establecido en el apartado 9.1 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales, debido a que el establecimiento industrial es de configuración tipo C y su nivel de riesgo intrínseco es bajo no es necesaria la instalación de BIEs.

14.5 Sistemas de rociadores automáticos.

Conforme a lo establecido en el apartado 11 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales no es necesaria la instalación de un sistema de rociadores automático dado el establecimiento industrial es de configuración tipo C y su nivel de riesgo intrínseco es bajo.

14.6 Sistemas de alumbrado de emergencia.

Conforme a lo establecido en el apartado 16 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales es necesario instalar un sistema de alumbrado de emergencia en las siguientes vías de evacuación y espacios:

Tabla 9: "Alumbrado de emergencia en vías de evacuación"

Zona	Ocupación P	Riesgo intrínseco	Bajo rasante
Pasillo oficinas	30	Bajo	No
Almacén mat primas	30	Bajo	No
Almacén producto acabado	30	Bajo	No

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Dichos sistemas de alumbrado cumplirán con las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación de los sectores indicados anteriormente.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos anteriormente.

e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

15. SEÑALIZACIÓN.

Se señalarán las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se indica en el plano 17.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida. Para indicar las salidas de uso habitual o de emergencia, se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23034.

Se señalarán de forma visible todas las salidas mediante señales luminosas ubicadas sobre la puerta. Dichas luces tienen una fuente de abastecimiento alternativa y propia por lo que en caso de corte del suministro eléctrico sigan funcionando.

Se colocarán indicadores auto luminiscentes de dirección en todos los recorridos de evacuación, a una altura de 1.7 m del nivel del suelo.

En todas las salidas habrá un rótulo de "SALIDA" perfectamente visible y hecho de material reflectante.

MEMORIA

Anejo 11. Estudio de Protección contra El Ruido

INDICE ANEJO 11. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

1. Introducción.	1
2. Perturbaciones por ruidos.	1
3. Aislamiento acústico de las edificaciones.	2
3.1 Elementos constructivos.	2
3.1.1 Elementos constructivos verticales.	2
3.1.2 Elementos constructivos horizontales-inclinados.	3

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este estudio es limitar el ruido y las molestias que puede causar éste, debido a la maquinaria externa o a cualquier foco emisor interior de la propia industria, causante de la construcción, uso o mantenimiento de la industria, pues es un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Así pues se estudiará un estudio de los elementos que causan más impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en lo que sea posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente con relación al nivel máximo de ruido producido por las máquinas.

La normativa a aplicar es DB –HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido de Castilla y León.

2. PERTURBACIONES POR RUIDOS.

Atendiendo al Anexo I de la ley 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León, ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Niveles máximos de ruidos

Área receptora exterior	LAeq 5 s dN(A)	
	Día	Noche
	8:00 h-22:00 h	22:00 h- 8:00 h
Tipo 1. Área de silencio.	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos.	63	53
Tipo 4. Área ruidosa.	65	55

Fuente DB HR: protección contra el ruido

En el caso que nos ocupa, tratándose del tipo 4. “Área ruidosa”, los niveles deben de ser iguales o inferiores a 65dBA durante el día y 55dBA durante la noche.

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma

UNE 20 – 464 – 90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Los condicionantes de la medida son:

- En el exterior de la fábrica se realizarán a 1.20 m sobre el nivel del suelo y a 1.50 m de la fachada o línea de inicio de las actividades afectadas. Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.
- En el interior se realizarán a una distancia no inferior a 1 m de distancia de las paredes, a 1.50 m de altura sobre el suelo y aproximadamente a 1.50 m de las ventanas, o en el centro de la sala. Las medidas se realizarán con puertas y ventanas cerradas, con la finalidad de que el ruido de fondo sea lo más mínimo posible.

3. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS EDIFICACIONES.

En nuestro caso, el proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos.

Las dependencias de nuestra fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y salas de nuestro proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Las instalaciones, así como cualquier otro servicio de la industria de chocolate, se instalará teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonora inferior a los límites máximos autorizados.

3.1 Elementos Constructivos.

A continuación se relacionan los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos aéreos de fachada globales y el nivel de ruido de impacto de los elementos horizontales o inclinados. Considerando que la zona que mas ruido emite es la zona de elaboración del chocolate y está dentro de los niveles permitidos, el resto de zonas se configurarán de manera similar.

3.1.1 Elementos constructivos verticales.

- Fachada.

El cerramiento exterior de la nave será mixto a base de paneles de hormigón prefabricado de 14 cm de espesor, con acabado liso de color blanco y paneles de chapa sándwich anclados a los pilares mediante tornillos roscachapas.

Se colocarán una fila de paneles de hormigón teniendo estos unas dimensiones de 2 m de altos por 5 m de ancho, que irán anclados a las almas de los pilares. El resto, una altura de 4 m, se cubrirá con paneles de chapa sándwich aislante para fachada, de 30 mm de espesor y 1 100 mm de ancho, formado por dos parámetros de chapa lisa de acero prelacado de espesor exterior de 0.5 mm y espesor interior de 0.5 mm cuya alma aislante de poliuretano tiene una densidad media de 40 kg /m³. Esos paneles serán de colores claros para su adaptación con el medio rural. Estos cerramientos proporcionarán un aislamiento al ruido aéreo de 50 dBA.

La fachada principal, que coincide con la parte de administración, tienda, laboratorio, etc. serán constituidas de bloque termoarcilla de 29, dejando cámara de aire en su colocación, posteriormente enfoscado con mortero monocapa. Estos cerramientos proporcionarán un aislamiento al ruido aéreo de 52 dBA.

- Paramentos interiores.

Para la separación de las dependencias interiores en las zonas de elaboración, los tabiques estarán formados por fábrica de ladrillo hueco doble de 24 x 11.5 x 8 cm sentado con mortero de cemento. Las separaciones interiores de la zona de aseos, laboratorio, pasillo vestuarios, etc., se harán también de ladrillo hueco doble de 24 x 11.5 x8 cm de espesor.

Todos los paramentos verticales interiores irán enfoscados con mortero de cemento, enlucidos con yeso fino y posteriormente acabados con pintura plástica. La zona de aseos, vestuarios, laboratorio, estará alicatada hasta el techo con azulejo blanco de 20 x 20 cm. Estos cerramientos proporcionarán un aislamiento al ruido aéreo de 37.75 dBA.

3.1.2 Elementos constructivos horizontales-inclinados.

- Cubierta.

Estará formada por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, precalada en el exterior y galvanizada en el interior de 0.6 mm de espesor. En el interior de las placas se encuentra una lámina de poliuretano con una densidad de 40 kg/m³ con un espesor de 30 mm que proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 50 dBA.

MEMORIA

Anejo 12. Estudio de Eficiencia energética

INDICE ANEJO 12. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción.	1
2. Factores.	1
3. Aplicaciones	2
3.1 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	2
3.1.1 Productos de construcción	3
3.1.2 Mantenimiento y conservación	4
3.2 Eficiencia energética de la maquinaria.	4
4. Agua Caliente Sanitaria (ACS)	4
4.1 Condiciones generales de la instalación.	4
4.2 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	4
4.2.1 Diseño.	5
4.2.2 Subsistemas.	5
4.2.3 Mantenimiento.	6
5. Otras Instalaciones.	7
6. Medidas generales para economizar el agua y la energía en la industria	8
6.1 En salas de calderas y distribución.	8
6.2 En puntos de consumo.	8
6.3 En el centro de trabajo.	8
7. Conclusiones.	9

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este estudio, es la toma de conciencia que supone el gasto energético, el cual representa uno de los costes más relevantes de nuestra instalación, por lo que es vital desarrollar los mecanismos necesarios para disminuir la intensidad energética asociada a un uso racional de la energía y a la reducción de costes de la industria, pudiéndose obtener una mejor gestión de ésta.

Es importante destacar que el objetivo de la eficiencia energética, deber ser obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso o servicio en el que su uso sea indispensable, sin que ello provoque una disminución de la productividad, o de la calidad del servicio.

El documento a aplicar es el DB “Ahorro de Energía” del CTE, correspondientes a las exigencias básicas HE 1 al HE 5

2. FACTORES.

Se ha definido el perfil de eficiencia energética de la industria a través del análisis de cuatro factores:

- Cultura energética

Se analiza el nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.

- Mantenimiento

Se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados, con objeto de alcanzar el óptimo rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia energética.

- Control energético

Se analiza el 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 actualización de la industria en lo que se refiere a los medios técnicos aplicados en las instalaciones, tanto de producción, como De servicios generales.

El índice de Eficiencia Energética viene definido por una evaluación ponderada de estos cuatro factores, que son los que determinan la eficiencia en el uso de la energía.

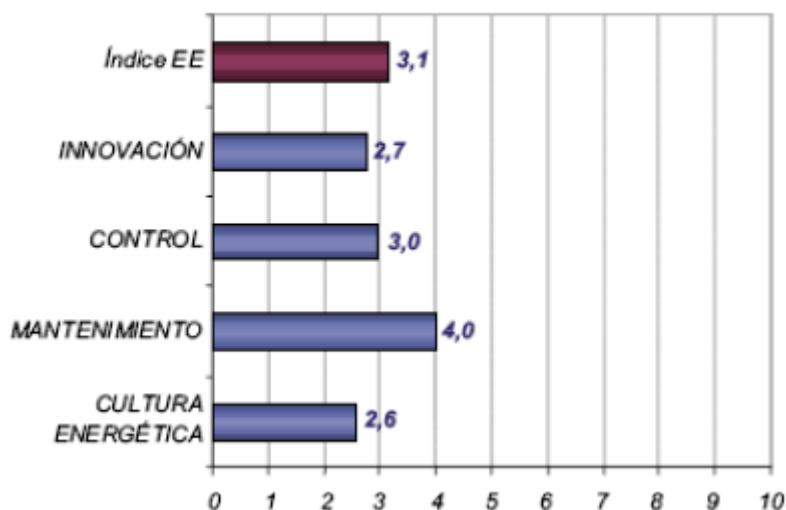


Figura 1: "Valoración del Índice de Eficiencia Energética y su desglose en los cuatro componentes que lo conforman.

Como se puede observar el índice de Mantenimiento es el que más importancia hay que tener a la hora de evaluar este ahorro energético.

Este factor es clave para conseguir una máxima eficiencia, para ello, necesita que todos los equipos existentes dentro de ella, desde la más sencilla de las lámparas que iluminan el puesto de trabajo hasta la más complicada de los equipos robotizados que puedan existir, funcionen de la forma más eficiencia posible. Esto se logrará siempre que se realice el mantenimiento adecuado de dichos equipos, minimizando así averías, bajos rendimientos, etc.

3. APLICACIONES.

Las aplicaciones que más consumo de energía tienen son la Iluminación y la maquinaria, aunque también podemos encontrar otros como calderas, climatización motores eléctricos, etc.

3.1 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

La iluminación representa un consumo eléctrico importante dentro de la instalación, dependiendo su porcentaje del tamaño y del tipo de industria y del clima de la zona donde esté ubicado.

Los edificios deben poseer una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de los empleados y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de

control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en determinadas salas.

El ahorro de energía, se puede hacer empleando niveles de luxes no superiores a los requeridos, a la hora del cálculo de la instalación.

Este consumo puede oscilar en torno a un 25% y se puede reducir el consumo entre un 20 y 85 % dependiendo del empleo de los componentes más eficaces a utilizar o la integración de la luz natural. Se puede optar por medidas como:

- Emplear sistema de encendido y apagado manuales
- En la zona administrativa, donde están la tienda, la sala de catas, baños, oficinas se dispondrán de amplias ventanas para poder aprovechar la luz del día
- En la zona de producción se dispondrán las ventanas a gran altura para que incida lo menos posible sobre los depósitos o botellas y evitar que el producto se estropee.
- En el alumbrado de emergencia se instalarán luces de tipo LED para ahorrar en el consumo eléctrico.

3.1.1 Productos de Construcción.

Las lámparas fluorescentes se utilizarán en la industria en los casos que se necesite una luz de buena calidad, contando con un elemento auxiliar que regule la intensidad de luz al paso de la corriente, que es el balasto; éste será un balasto electrónico de alta frecuencia, el cual permite adaptar el nivel de iluminación a las necesidades, mejorando la eficiencia de la lámpara, optimizando el factor de potencia e incrementando la vida de la lámpara.

Pero la instalación de este tipo de balasto sólo se aplicará en aquellos espacios donde se requiera de luz artificial habitual, pues el coste de éste es superior al convencional.

En nuestro caso utilizaremos lámparas de descarga de alta presión, dado que son mas eficientes energéticamente. Este tipo de lámpara se utilizará en el caso del sector 2, en envasado y empaquetado del producto. En el caso de la zona de descarga y expedición, y en los pasillos, también se utilizarán este tipo de lámparas.

En el sector 1, dedicado al laboratorio, oficinas y aseos se utilizarán lámparas LEDS de bajo consumo y halógenas, puesto que este sector contará con un amplio abanico de ventanas utilizando lo máximo posible la luz natural en las horas de luz del día.

Es conveniente, también pintar la superficie de las paredes de colores claros, de forma que se maximice la efectividad de la luz suministrada, reflejando hasta un 80% de la luz.

3.1.2 Mantenimiento y conservación.

Un buen sistema de control junto con sus apropiados mantenimientos produce mejoras en la eficiencia energética de la industria. Habrá revisiones y operaciones de limpieza semanales y sustituciones cuando sea necesario.

Se revisarán y elegirán los contratos más adecuados a la industria, tanto de electricidad como de gas.

3.2 Eficiencia energética de la maquinaria

Al igual que en la iluminación debe haber revisiones de la maquinaria, pues las malas condiciones, el mal estado o la antigüedad de alguna de ellas, puede conllevar a un gasto energético mayor que si no se produjesen estas condiciones.

4. AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

Aunque las necesidades de agua caliente no representan una parte importante del consumo, también se puede actuar sobre él.

4.1 Condiciones generales de la instalación

La producción de ACS se realiza generalmente mediante calderas de agua caliente. Para el buen rendimiento de éstas se requiere de un buen dimensionamiento de las calderas, adecuando la potencia a la demanda y evitando sobredimensionamientos innecesarios. Además de sus respectivas revisiones periódicas.

También es conveniente que la temperatura de almacenamiento no sea muy alta para minimizar pérdidas, sin que en ningún caso sea inferior a 60°C. Y que se instale cualquier elemento que contribuya al ahorro ya sean válvulas o contadores de consumo.

4.2 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Según el DB de "Ahorro de energía" es aplicable a todo edificio de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 l/día.

Así pues, para las fábricas se espera una demanda de 21 litros de ACS/día por persona; como en la industria trabajan 30 personas, la demanda de agua sanitaria será de 630 litros/día.

La contribución solar mínima anual será del 30% (ver tabla 2.1 del DB), ya que sabemos la demanda de agua sanitaria, 630 litros/ día, y la zona en la que se encuentra la localidad de Paredes de Nava (Palencia), la cual es la zona I.

4.2.1 Diseño

Un sistema solar está constituido por el colector solar, el subsistema de almacenamiento, el de transporte de energía (tuberías, bombas, intercambiadores) y el de utilización o consumidor de la energía solar captada. En su diseño hay que tener en cuenta que, tan importante es la correcta selección de los elementos integrantes como la correcta integración de todos ellos en el sistema.

Con todo ello el rendimiento anual del sistema, que será función de la tecnología empleada, dependerá principalmente de los siguientes factores:

- Colector
- Caudal de diseño
- Intercambiador
- Dimensionado de las tuberías
- Almacenamiento
- Control de temperaturas y del caudal
- Operación y seguridades: válvulas, purgadores...

4.2.2 Subsistemas

- Subsistema de Captación

El colector solar térmico es el encargado de captar la radiación solar y convertir su energía térmica, de manera que se calienta el fluido de trabajo que ellos contienen.

No toda la energía es energía útil sino que una parte se pierde, por lo que la energía debe de llegar a un equilibrio entre estas pérdidas y la captada, alcanzándose una temperatura de estancamiento del colector. En la mayoría de los colectores la temperatura de estancamiento o de equilibrio es de 150-200°C.

Para seleccionar un colector hay que tener en cuenta su productividad energética a la temperatura de trabajo y coste, la durabilidad y la calidad, las posibilidades de integración en la industria y la fabricación no contaminante.

- Subsistema de Acumulación

Este sistema está constituido por unos depósitos donde se acumula el agua caliente hasta que se necesite.

Esta acumulación tendrá mayor o menos volumen en función del consumo de la instalación, por lo que el cálculo de este sistema se hará en función de la energía demandada y no de la potencia.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Subsistema de Intercambio

La mayoría de los sistemas son de circuito indirecto, por lo que existe un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, al agua caliente que se consume.

Los circuitos indirectos, es decir, instalaciones con dos circuitos, uno primario (captadores, bombeo, intercambio y sistema de expansión y seguridad) y otro secundario (acumulador y bombeo), son de obligada utilización en zonas con riesgo de heladas, como es en nuestro caso.

- Subsistema de Regulación y Control

Se encarga de asegurar el correcto funcionamiento de la instalación solar, consistiendo en la puesta en marcha o parada de una bomba en función del diferencial de temperatura establecido en la regulación y el control de la temperatura de un acumulador.

- Subsistema de Energía Auxiliar o Convencional

Todas las instalaciones solares deben de tener un sistema convencional para cubrir las demandas en periodos donde el sistema solar no pueda cubrir las o debido a un aumento de consumo.

Una de las posiciones más eficientes en el que este se puede colocar es inmerso en serie con en el acumulador.

Una de las configuraciones básicas para la instalación del sistema solar es el que se muestra a continuación:

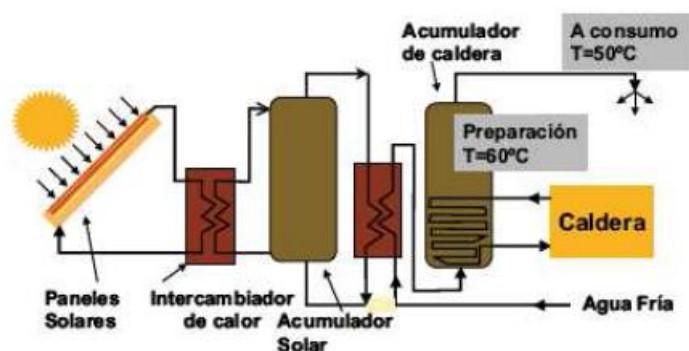


Figura 2: "Configuración básica para la instalación del sistema solar".

4.2.3 Mantenimiento.

- Control anual del anticongelante
- Comprobación de la presión y llenado del circuito
- Purgado del circuito
- Calibración del sistema de control
- Comprobaciones de la bomba
- Inspección de colectores, del aislamiento, válvulas, ruido de la bomba y tuberías.

5. OTRAS INSTALACIONES.

La calefacción y el aire acondicionado también se pueden optimizar, mediante el control de dichas instalaciones controlando la temperatura según sus necesidades. Pero ello también dependerá de las características constructivas de la industria, la ubicación y orientación del edificio, así como de los cerramientos utilizados en las fachadas y en la cubierta, tipo de acristalamiento etc.

El *free-cooling* es un sistema de aprovechamiento gratuito, aprovechando el aire exterior para refrigerar la industria cuando las condiciones lo permitan.

El calor del condensador que se extraen de los equipos frigoríficos también puede ser utilizado para la producción de agua caliente mediante intercambiadores de calor, contribuyendo así a un ahorro en la producción de agua caliente y por otro, de un menor consumo eléctrico del condensador.

Los edificios deben tener las instalaciones térmicas adecuadas para el bienestar de los trabajadores, regulando el rendimiento de la misma y de los equipos.

Esta exigencia, se describe en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE. Este Reglamento tiene aplicación exclusivamente en la parte destinada al bienestar térmico e higiénico de las personas que se encuentren en dichas instalaciones.

En las oficinas, laboratorio, sala de catas, tienda, aseos... se colocan climatizadores, que se emplearán para dotar a la instalación de frío en verano y calor en invierno. Se ha considerado por el momento no se va a realizar una instalación de calefacción en las demás salas de la industria.

6. MEDIDAS GENERALES PARA ECONOMIZAR EL AGUA Y LA ENERGÍA EN LA INDUSTRIA.

6.1 En salas de calderas y distribución.

- Las calderas y los quemadores deben ser limpiados y revisados periódicamente por un técnico cualificado, externamente a la industria.
- La revisión de la caldera consistirá en inspeccionar los siguientes puntos:
 - La luces de alarma
 - Signos de fugas en las tuberías, válvulas, acoples y caldera
 - Daños y marcas de quemado en la caldera
 - Ruidos anormales en las bombas o quemadores
 - Bloqueos de los conductos de aire
- Inspeccionar el tanque de expansión y alimentación periódicamente. Si se oye la entrada de agua a través de la válvula de llenado, entonces el sistema tiene fugas.
- Si se sospecha que hay fugas, llamar inmediatamente al técnico para que lo arregle
- La revisión debe incluir una comprobación de la eficiencia de combustión y el ajuste de la proporción aire/ combustible del quemador para obtener la eficiencia óptima
- Indicar al técnico que maximice la eficiencia de la caldera y que le presente una hoja de ensayos con los resultados.
- Aislar las tuberías de distribución que no contribuyan a calentar las zonas de trabajo.

6.2 En puntos de consumo.

- Instalar equipos termostáticos siempre que sea posible, pues aumentan el confort y ajustan el consumo energético a la demanda real
- Instalar o implementar las medidas correctoras de consumo.

6.3 En el centro de trabajo.

- Promover una mayor participación en la conservación del medio ambiente, entre empleados realizando campañas de educación en su trabajo cotidiano.

- Diseñar y colocar pegatinas de sensibilización y uso correcto de equipos economizadores.
- Formar, instruir y redactar órdenes de trabajo claras y específicas, para que los empleados tengan presente cómo actuar antes las distintas situaciones que puedan encontrarse
- Solicitar la colaboración de usuarios, con notas de sugerencia y mejoras, y avisos para resolver los problemas y/o averías que puedan surgir.

7. CONCLUSIONES.

El beneficio empresarial es el objetivo de toda actividad económica; el recorte de los costes es básico para aumentar la competitividad y el éxito de la empresa.

Para ello es muy importante pensar cuáles son las variables y actuar sobre ellas para minimizar el consumo energético, ayudando a la gestión e incrementando la rentabilidad de ésta, y a la vez conseguir una mejora en los efectos medioambientales producidos por nuestra actividad.

MEMORIA

Anejo 13. Estudio de Gestión de resíduos de construcción y demolición

INDICE ANEJO 13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. Datos del proyecto.	1
2. Contenido del documento.	1
3. Agentes que intervienen en el proceso.	2
2.1 Productor	2
2.2 Poseedor	2
2.3 Gestor	3
2.4 Legislación aplicable.	4
4. Estimación de los residuos que se van a generar.	4
4.1 Generalidades.	4
4.2 Clasificación y descripción de los residuos.	5
4.3 Estimación de los residuos a generar.	9
5. Medidas para la prevención de residuos en la obra	11
6. Medidas adoptadas para la supervisión y seguimiento de gestión en obra de RCDs.	13
7. Operaciones de reutilización y separación de residuos.	14
7.1. Medidas para la separación de residuos en obra.	15
7.2. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.	16
7.3 Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados.	17

7.4. Destino previsto para los residuos no reutilizables no valorizables “in situ”.	17
8. Prescripciones técnicas de gestión de los RCDs.	19
9. Plano de las instalaciones previstas.	21
10. Presupuesto de gestión de los RCDs.	22

1. DATOS DEL PROYECTO.

Título: Proyecto de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia).

Localización: Paredes de Nava (Palencia).

Promotor: Iván Melendre Antolín.

Autor del proyecto: Luis Ángel Antolín Hoyos.

Plazo de ejecución: 484 días.

2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

El presente anejo se basa en desarrollar aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos de construcción y demolición.

Se consideran residuos de construcción y demolición aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

De acuerdo con el Real decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el artículo 4, "obligaciones del productor" va a desarrollarse el siguiente contenido:

- Identificación de los RCDs generados en la obra, codificados mediante LER.
- Estimación de la cantidad de RCDs generada en la obra.
- Estimación de la cantidad generada de residuos peligrosos.
- Operaciones de prevención, reutilización y valorización o eliminación en la obra.
- Destino previsto de los residuos no utilizables.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento de dichos RCDs.

- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los RCDs.

Los tipos de residuos a estudiar serán las tierras y los materiales pétreos, los escombros y los residuos. También se estudiará la reutilización, valoración y eliminación de estos residuos de construcción.

3. AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO.

Los agentes que intervienen son el productor (Promotor), el poseedor (Constructor) y el gestor, cada uno con sus propias obligaciones.

3.1. Productor.

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones.

La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes. En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a continuar, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

El productor de los residuos es el promotor, la cual es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra.

3.2. Poseedor.

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCDs, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como se llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCDs que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o al particular en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición

por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998 de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición, estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.3. Gestor.

El gestor según el artículo 7 del RD cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresadas en toneladas o metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor, y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el RD, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de

construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que puedan incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.4. Legislación aplicable.

La legislación aplicable a este estudio es:

- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos
- Real Decreto 108/1991, de 1 de Febrero, sobre la prevención de y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto
- Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero que regula la producción y gestión de construcción y demolición
- Orden MAM/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- Directiva 2008/08CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Noviembre de 2008 sobre los residuos
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2008, aprobado por acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera

4. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR.

4.1 Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuo, los cuales por sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos.

Por ello es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas condiciones a medida que avanza la ejecución de

los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar o reciclar.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

4.2 Clasificación y descripción de los residuos.

La identificación de los residuos a generar la encontramos en la Orden MAM/304/2002.

- RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierras generados en el transcurso de dichas obras. Se trata por tanto de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles no combustibles, ni reaccionan física, ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que o puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requerirán por tanto un tratamiento especial.

La inclusión en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material solo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Se ha establecido una clasificación de los residuos generados según los tipos de materiales de los que están compuestos, dando los siguientes grupos:

- Tierras y pétreos de excavación.
- Residuos inertes.
- Residuos potencialmente peligrosos y otros.

A continuación y de acuerdo a esta clasificación aparecen identificados los residuos de construcción y demolición que van a ser generados en la obra.

- RCDs de Nivel I

-Tierras y pétreos de excavación.

De acuerdo al artículo 3.1ª del RD 105/2008 estarán exentas de ser consideradas residuos: “ Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino de reutilización”.

Tabla 1: “Tierras y pétreos de la excavación”

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos.2016

- RCDs de Nivel II

-Residuos inertes:

Este grupo se encuentra dividido en dos tipos de residuos diferentes según su composición:

- De naturaleza no pétreo.
- De naturaleza pétreo.

Tabla 2: "Naturaleza no pétreo"

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos.2016

Tabla 3: "Naturaleza pétreo"

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
X	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos.2016

-Residuos potencialmente peligrosos y otros.

Tabla 4: "Otros residuos"

1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
X	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
X	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
X	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
X	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
X	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

4.3. Estimación de los residuos a generar.

En este apartado se va a realizar una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos de los residuos de construcción y demolición identificados en el apartado anterior.

-Obra nueva.

En ausencia de datos mas contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por metro cuadrado con una densidad tipo del orden 0.5-1.5 t/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en obra es:

Tabla 5: "Datos generales del Proyecto"

Proyecto	Industria Chocolate
Situación	Paredes de Nava (Palencia)
1.- Datos Generales del Proyecto	
Tipología de obra	Edificación
Superficie total construida	3510,00 m ²
Volumen estimado de tierras de excavación	1385,33 m ³
Factor de estimación total de RCDs	0,17 m ³ /m ²
Densidad media de los materiales	1,25 T/m ³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15
Presupuesto estimado de la obra	881.257,04 €

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos.2016

Tabla 6: "Estimación de los residuos de construcción y demolición"

2.- Evaluación global de RCDs					
	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RCDs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	1.116 m³	1,25 T/m³	30,00%	1.123 T
RCDs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	3.510 m²	597 m³	1,25 T/m³	-	932 T
3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs					
	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto	0,00%	0,00	1,30	0,00%	0,00
2. Madera	9,64%	89,92	0,60	50,00%	74,93
3. Metales	5,23%	48,75	1,50	30,00%	22,75
4. Papel	9,14%	85,19	0,90	20,00%	75,72
5. Plástico	7,87%	73,36	0,90	20,00%	65,21
6. Vidrio	0,25%	2,37	1,50	0,00%	1,58
7. Yeso	4,42%	41,17	1,20	0,00%	34,31
Subtotal estimación	36,55%	340,76	1,13	30,40%	274,50
RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena Grava y otros áridos	2,64%	24,61	1,50	35,00%	10,66
2. Hormigón	14,21%	132,52	2,50	90,00%	5,30
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	38,17%	355,90	1,50	75,00%	59,32
4. Piedra	2,54%	23,66	1,50	0,00%	15,78
Subtotal estimación	57,56%	536,69	1,75	71,76%	91,06
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	3,55%	33,13	0,90	100,00%	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	2,34%	21,77	0,50	85,00%	6,53
Subtotal estimación	5,89%	54,90	0,70	91,87%	6,53
TOTAL estimación cantidad RCDs					
	100,00%	932,34	1,25	53,33%	372,09
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos.2016

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

A continuación se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

-Tierras y Pétreos de la Excavación.

- Medidas.

Se ajustan a las dimensiones especificadas del Proyecto, en cuanto al *Plano nº4 "Cimentación"* y siguiendo las pautas del *Anejo nº 4 "Estudio Geotécnico"*, del suelo donde se va a proceder a excavar.

- Almacenamiento.

Estos residuos se colocarán sobre una base dura para evitar desperdicios a la hora de cargarlos para su reciclado. Se separarán siempre que sea necesario de contaminantes potenciales.

-RCDs de Naturaleza Pétreo.

- Medidas.

Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que finalmente no se utilizaran.

- Almacenamiento.

Estos se colocaran sobre una base dura para reducir desperdicios, además se colocarán contenedores de 7m³ para su segregación. Separar siempre que sea necesario de contaminantes potenciales.

-Residuos de grava, arena y otros áridos.

- Medidas.

Se intenta en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.

- Almacenamiento.

Se colocarán preferiblemente sobre una base dura para reducir los desperdicios y se dispondrá de contenedores de 7 m³ para su segregación. Separar siempre que sea necesario de contaminantes potenciales.

-Hormigón.

- Medidas.

Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo, soleras, acerados, etc.

- Almacenamiento.

Se colocarán preferiblemente sobre una base dura para reducir los desperdicios y se dispondrá de contenedores de 7 m³ para su segregación. Separar siempre que sea necesario de contaminantes potenciales.

-Restos de ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

- Medidas.

Deberán limpiarse de las partes aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado.

Se aportará también a la obra en condiciones previstas en su envasado, con el número justo según la dimensión determinada en el proyecto y antes de su colocación seguir la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

- Almacenamiento.

Se quedará almacenado en los embalajes originales hasta el momento de su uso.

-Elementos metálicos.

- Medidas.

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

- Almacenamiento.

Se almacenaran en un lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento de su uso. Para este grupo de residuos se dispondrá de contenedores de 12 m³ para su separación.

-Residuos plásticos.

- Medidas.

En cuanto a las tuberías de material plástico (PVC) se pedirán para su suministro la cantidad lo mas ajustada posible.

Se solicitará a los suministradores el aporte de este tipo de materiales con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

- Almacenamiento.

Para las tuberías de PVC usar separadores para prevenir que rueden.

Para otras materias primas de plástico almacenar hasta su uso en los embalajes originales, tirando éstos posteriormente a los contenedores pertinentes de 30 m³.

6. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE GESTIÓN EN OBRA DE RCDs.

Entre las medidas que se adoptarán para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD, se destacan:

- La existencia de una organización en obra que garantice la segregación en fracciones de los distintos RCD, almacenados temporalmente en la obra, en óptimas condiciones de orden y limpieza. Para ello se dotará a la obra de personal que hará la labor de control, vigilancia y separación. Estas personas recibirán la correspondiente información y formación al respecto.
- Concienciación a todo el personal de obra de sus obligaciones y funciones en la correcta gestión de los RCD.
- Contratación de Gestores y Transportistas autorizados teniendo siempre a disposición del productor de RCD las evidencias documentales.
- Seguimiento de las evidencias documentales de las entradas de los RCD, en las instalaciones autorizadas a tal fin. Para ello se verificará que en los Ticket de entrada a planta de tratamiento figure:
 - Cliente
 - Obra
 - Fecha y hora
 - Código LER del residuo.

- Cantidad (volumen y peso)
- Nombre de la instalación

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

- Operaciones “in situ”

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

- Separación y recogida selectiva.

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza: hormigones, obra de fábrica, metales, etc. de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobretodo exento de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Es así mismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

- Valorización

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será mas eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

- Deposición de los residuos.

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables, u están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio ambiente.

- Reutilización.

Es la recuperación de los elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles. La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones o mejor aún, sin ellas, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

- Reciclado.

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos, hormigones y obra de fábrica principalmente, pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez que han pasado por un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

7.1. Medidas para la separación de los residuos de obra.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades. Para obras iniciadas posteriores al 14 Agosto de 2008

Tabla 7: "Fracciones de residuos"

Hormigón	160.00 T
Ladrillos tejas, cerámicos	80.00 T
Metales	4.00 T
Madera	2.00 T
Vidrio	2.00 T
Plásticos	1.00 T
Papel y cartón	1.00 T

Fuente: Art 5.5 Real Decreto 105/2008

Estos datos se reducen a la mitad para aquellas obras iniciadas en fechas posteriores al 14 Febrero de 2010.

Tabla 8: "Medidas empleadas en la industria"

MEDIDAS EMPLEADAS	
	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...) Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos.2016

7.2. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externa)

Tabla 9: "Operaciones de reutilización en obra o en emplazamiento externos",

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos.2016

7.3 Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados.

A continuación se observan marcadas las operaciones previstas y el destino inicialmente para los materiales (propia obra o externa).

Tabla 10: “Operaciones de valorización “in situ”.

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamiento externo simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anejo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

7.4 Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”.

Las empresas de Gestión y Tratamiento de Residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

Se emplea la siguiente terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y de la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos No Peligrosos.
- RP: Residuos Peligrosos.

A continuación se resume en una tabla el destino de los residuos generados en la obra no reutilizables ni valorizables “in situ”.

Tabla 11: "Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

RCDs Nivel I			
Tierras y Pétreos de la excavación		TRATAMIENTO	DESTINO
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 06 03	Sin tratamiento específico	Restauración /vertedero
RCDs Nivel II			
RCD Naturaleza no Pétreo		TRATAMIENTO	DESTINO
Metales			
17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
17 04 05	Hierro y acero	Reciclado	
17 04 11	Cables distintos especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
Plástico			
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
Yeso			
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distinto del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
RCD Naturaleza Pétreo		TRATAMIENTO	DESTINO
Arena grava u otros áridos			
01 04 08	Residuos y rocas naturales distintos al código 01 04 07	Reciclado	Planta reciclaje RCD
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta reciclaje RCD
Hormigón			
17 01 01	Hormigón	Reciclado/vertedero	Planta reciclaje RCD
Ladrillos azulejos y cerámicos			
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta reciclaje RCD
17 01 03	Tejas y material cerámico	Reciclado	
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillo tejas diferente a código 17 01 06	Reciclado/vertedero	
RCD potencialmente peligroso y otros		TRATAMIENTO	DESTINO
Basuras			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RSU
Potencialmente peligrosos y otros			
17 02 04	Madera, vidrio ,plástico sustancias peligrosas o contaminantes por ellas	Tratamiento físico-químico	
17 08 01	Materiales a partir de yeso que contienen Sp's	Tratamiento físico-químico	
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito/tratamiento	Planta reciclaje RPs
08 01 11	Sobrantes de barnices o pinturas	Depósito/tratamiento	

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos.2016

8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RCDS.

En este apartado se detallan las prescripciones técnicas que tienen por objeto:

1. Reducir (prevenir) los volúmenes de producción de residuos de la obra, siguiendo los criterios de prioridad establecidos anteriormente.
2. Establecer las condiciones de manipulación y almacenamiento de productos, materiales de construcción y residuos.

Condiciones de aprovisionamiento y almacenamiento de productos y materiales de construcción.

Para el almacenamiento, tanto de las materias primas que llegan a la obra como de los residuos que se generan y su gestión, se determinan una serie de prescripciones técnicas con el objetivo de reducir los residuos generados o los materiales sobrantes.

-Prescripciones técnicas para la compra y aprovisionamiento de las materias primas:

- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.

-Prescripciones técnicas para el almacenamiento de las materias primas:

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.

- Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin).
- Establecer en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.

Prescripciones técnicas relativas a la manipulación de residuos.

Los residuos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.

-Prescripciones técnicas relativas a la posesión de residuos no peligrosos:

- Evitar la eliminación de residuos en caso de poder reutilizarlos en obra o reciclarlos.
- Aportar la información requerida por la Consejería competente de la Comunidad de Castilla y León.

-Prescripciones técnicas para la gestión de residuos peligrosos:

- Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.
- Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.
- Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.

-Medidas a aplicar en la gestión del destino final de los residuos:

- Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, bien mediante el albarán de entrega al vertedero o gestor (contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).
- Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos.

9. PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.



Leyenda	
1	Tierras y material pétreo
2	RCD potencialmente peligroso y otros
3	RCD Naturaleza Pétreo
4	RCD Naturaleza no pétreo

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE LOS RCDS.

Tabla 12: "Presupuesto".

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDS												
G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C	Importe TOTAL		
Tipo de gestión	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor / Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido			
RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación												
1. Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	415,60 m ³	963,73 m ³	Camión 20T max.10Km	61,00 Uds	64,96 €/Ud	-	NO	1212,16 T	6,12	11.381,00 	67,96%
RCD: Naturaleza no pétreo												
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	0,00 m ³	Contenedor 7,0m3	0,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	0,00 T	15,92	0,00	
2. Madera	Planta Reciclaje	74,93 m ³	74,93 m ³	Contenedor 30 m3	3,00 Uds	97,50 €/Ud	SI	NO	44,96 T	0,00	0,00	
3. Metales	Planta Reciclaje	9,75 m ³	22,75 m ³	Contenedor 12,0 m3	2,00 Uds	85,30 €/Ud	NO	NO	34,12 T	2,85	267,85	
4. Papel	Planta Reciclaje	18,93 m ³	75,72 m ³	Contenedor 30 m3	3,00 Uds	97,50 €/Ud	NO	NO	68,15 T	2,65	473,10	
5. Plástico	Planta Reciclaje	16,30 m ³	65,21 m ³	Contenedor 30 m3	3,00 Uds	97,50 €/Ud	NO	NO	58,69 T	2,65	448,02	
6. Vidrio	Planta Reciclaje	0,00 m ³	1,58 m ³	Contenedor 20 m3	1,00 Uds	87,70 €/Ud	-	NO	2,37 T	2,65	93,97	
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	34,31 m ³	Contenedor 7,0m3	5,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	41,17 T	8,13	652,20	
Subtotal estimación			274,50 m³						249,46 T		1.935,14 	11,56%
RCD: Naturaleza no pétreo												
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	5,74 m ³	10,66 m ³	Contenedor 7,0m3	2,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	16,00 T	8,13	257,03	
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	47,71 m ³	5,30 m ³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	13,25 T	3,50	109,87	
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	177,95 m ³	59,32 m ³	Contenedor 7,0m3	9,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	88,97 T	5,20	1.034,08	
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0,00 m ³	15,78 m ³	Contenedor 7,0m3	3,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	23,66 T	9,06	404,86	
Subtotal estimación			91,06 m³						141,89 T		1.805,84 	10,73%
RCD: Naturaleza no pétreo												
1. Basuras	Vert. Fraccionado	36,81 m ³	0,00 m ³	Contenedor 7,0m3	-1,00 Uds	63,49 €/Ud	NO	NO	0,00 T	9,10	-63,49	
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	37,01 m ³	6,53 m ³	Bidones 0,3 m3	7,00 Uds	120,82 €/Ud	-	NO	3,27 T	17,54	903,02	
				Contenedor 3,0 m3	0,49 Uds	79,47 €/Ud	-	NO				39,13
Subtotal estimación			6,53 m³						3,27 T		839,53 	5,01%
TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO										15.961,51 €	95,33%	
Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion										781,39 	4,67%	
Medios Auxiliares en obra (sin tierras de excavación)	NO	RDCs Mezclado	0,00 m ³		1,30	100,00%				0,00		
	SI	RDCs Fraccionado	372,09 m ³		2,10	100,00%				781,39		
Gastos de Tramitaciones		RDCs Gestionado	372,09 m ³		0,30	100,00%				0,00		
ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDS										16.742,90 €		
										% del PEM	1,90%	

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

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

INDICE ANEJO 14. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA.

1. Introducción	1
2. Condiciones del proyecto.	1
2.1 Generalidades.	1
2.2 Control del proyecto.	2
3 Condicionantes en la ejecución de la obra	3
3.1 Generalidades.	3
3.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.	3
3.2.1 Control de la documentación de los suministros.	3
3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.	3
3.3 Control de ejecución de la obra.	4
3.4 Control de la obra terminada.	4
4 Documentación obligatoria de la obra.	4
4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	4
4.2 Documentación del control de la obra.	5
4.3 Certificado final de obra.	5
5 Condiciones y medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos.	6
5.1 “Mercado CE” y verificación.	6

5.2 Listado mínimo de pruebas de las que se debe de dejar constancia en los procesos productivos.	8
5.2.1 Cimentación.	8
5.2.2 Estructuras de hormigón armado.	8
5.2.3 Estructuras de acero.	10
5.2.4 Estructura de fábrica.	11
5.2.5 Cerramiento y particiones.	12
5.2.6 Sistemas de protección frente a la humedad.	12
5.2.7 Instalaciones térmicas.	12
5.2.8 Instalaciones de climatización.	13
5.2.9 Instalaciones eléctricas.	14
5.2.10 Instalaciones de fontanería.	15
5.2.11 Instalaciones de gas.	16
5.2.12 Instalaciones de Protección contra incendios.	16
5.2.13 Instalaciones de ACS con paneles solares.	17
6. Calidad de los Materiales. Ensayos.	17

1. INTRODUCCIÓN.

El plan de control de la calidad de ejecución de la obra debe hacer cumplir el Código Técnico de la edificación, lo presente en el Real Decreto 314/2010, y más concretamente en la modificación que aparece en el Real Decreto 410/2010 por el que se desarrollan los requisitos exigibles para el cumplimiento del control de calidad de la obra. Se establecen las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad; además, determina que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada. Este plan de control de calidad sirve de ayuda al Director de Ejecución de la Obra.

Para dicho control se deberá:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 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.

2. CONDICIONES DEL PROYECTO.

2.1 Generalidades

El proyecto definirá las obras de ejecución de tal manera que se pueda valorar e interpretar alguna equivocación durante el proceso.

Definirá de igual modo las características de las obras proyectadas de modo que se pueda comprobar que cumple con las exigencias del CTE; incluyendo la siguiente información:

- Características de los productos, equipos y sistemas del edificio, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y control de recepción.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, junto con sus condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio;
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio.
- El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables.
- El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

2.2 Control del proyecto

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

3. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

3.1 Generalidades.

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

- Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

3.2.1 Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento. Esta documentación comprenderá, los siguientes documentos:

- El certificado de garantía del fabricante.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción.

3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3.3 Control de ejecución de la obra.

Durante la construcción, el director de la ejecución 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.

3.4 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DE LA OBRA.

4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

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

- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

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.

4.2 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.
- 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.

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.

4.3 Certificado final 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. 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.

5. CONDICIONES Y MEDIDAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS..

Se define como producto de construcción a 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.

5.1 “Marcado CE” y verificación.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

Además el marcado CE debe de tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre comercial o la marca definitiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca definitiva 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
- La designación del producto y su uso previsto.
- La adicción adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

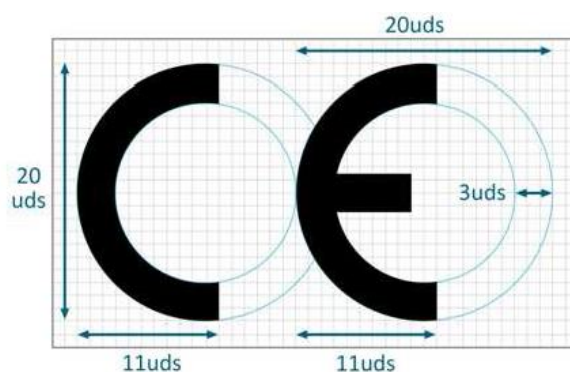


Figura 1: "Marcado CE"

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a los usuarios y autoridades competentes de que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales.

Por lo tanto, el marcado CE de un producto de construcción indica:

- 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 Técnico Europeo)
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea.
- El fabricante será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de la industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.
- Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

5.2 Listado mínimo de pruebas de las que se debe de dejar constancia en los procesos productivos

5.2.1 Cimentación.

El cemento deberá ser de fábrica conocida y marca acreditada; deberá de llegar a la obra con una temperatura que no exceda a la temperatura ambiente en más de 10°C y se protegerá a pie de obra protegido de la intemperie.

• Cimentaciones directas y profundas

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

• Acondicionamiento del terreno

- Excavación: Se hará un control de movimientos en la excavación y del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua: Control del nivel freático y un análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno: Se controlará las propiedades del terreno tras la mejora y se comprobará los anclajes al terreno.

5.2.2 Estructuras de hormigón armado

Se define como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso, y eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

Se entiende por obras de hormigón en masa o armado aquellas en las cuales se utiliza como material fundaméntela el hormigón, reforzado, en su caso, con armaduras de acero que colaboran con él para resistir esfuerzos.

Como normal general, los hormigones que se utilicen en las obras deberán ajustarse a las especificaciones de a EHE-08.

• Control de materiales

-Control de los componentes del hormigón según EHE-08, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Entre los materiales a controlar podemos nombrar el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes como son los aditivos.

En cuanto a los áridos podrán ser provenientes de yacimientos naturales o fabricados por trituración de piedra de cantera o grava natural. Estarán compuestos de elementos limpios, sólidos y resistentes y exentos de polvo, suciedad, arcilla, material orgánico y otros materiales extraños y deberán cumplir las condiciones fijadas en el artículo 28 “Áridos” de la EHE-08.

El Ingeniero Director de la obra podrá exigir la separación de los áridos por tamizados en dos tamaños para su mezcla posterior en determinadas proporciones con vistas una mayor compacidad, docilidad o resistencia del hormigón. Si los áridos no estuvieran suficientemente limpios, el Contratista deberá lavarlos, tanto cuanto sea preciso, para dejarlos en debidas condiciones.

Las dosificaciones de cemento estarán comprendidas en todos los casos entre 200 y 400 kg/m³. La relación agua/cemento será inferior a 0,60 para los hormigones en general. En principio todos los hormigones serán de consistencia seca o plástica, no obstante el Director de Obra podrá autorizar un cambio en la docilidad del hormigón, mediante la utilización de aditivos, cuando las circunstancias del hormigonado en determinados elementos así lo aconsejen. La medida de la consistencia de los hormigones se efectuará en lo previsto en el artículo 610, “Hormigones”.

Los aditivos o las adiciones para hormigones serán prohibidos, salvo autorizado por el Director de Obra. En este caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 29, “Otros componentes del hormigón” de la EHE-08. En el caso de los hormigones de estructura se prohíbe especialmente la utilización del cloruro cálcico como aditivo, así como la de otros productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de armaduras

- Control de calidad del hormigón según EHE-08 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tanto de la resistencia, consistencia y durabilidad

-Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal: Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas, el único válido para hormigón pretensado y tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.

- Comprobación de soldabilidad: En el caso de existir empalmes por soldadura.

• Control de ejecución

-Niveles de control de ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido: Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal: Existencia de control externo y dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel intenso: Sistema de calidad propio del constructor, existencia de control externo y tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

- Otros controles: Control del tesado de las armaduras activas, control de ejecución de la inyección u ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

5.2.3 Estructuras de acero

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero.

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo los requisitos establecidos de la EHE-08. Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

El acero se almacenará de forma que no esté expuesto a una oxidación excesiva, separadas del suelo, y de forma que no se manchen de grasa, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia con el hormigón.

Para las tapas de registro y arqueta, rejillas para sumideros, tuberías, etc...también se utilizará acero.

En cuanto a las tapas de los registros, rejillas y otros elementos serán de segunda fusión, conocido con el nombre de "Fundición Gris". Las tapas para el abastecimiento de agua serán comprobadas de tal manera que sus pesos sean los adecuados y estén reforzados, así como las rejillas.

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución estructural aportada

- Control de calidad de los materiales: Incluirá el certificado de calidad del material y el procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.

- Control de calidad de la fabricación: Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá: Memoria de fabricación, puntos de inspección, utilización de herramientas adecuadas, cualificación del personal.

- Control de calidad de montaje: incluirá en la documentación de montaje la memoria de montaje, planos de montaje y los puntos de inspección.

5.2.4 Estructuras de fábrica

- Recepción de materiales: se controlará las piezas según resistencia y categoría, la arena, cementos y cales y morteros secos preparados y hormigones preparados comprobando su dosificación y resistencia.

- Control de fábrica: tres categorías de ejecución:

- Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
- Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
- Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

-Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en obra.

-Armadura: Control de recepción y puesta en obra.

Protección de fábricas en ejecución: Protección contra daños físicos, mantenimiento de la humedad, contra heladas, arriostamiento temporal...

De los morteros podemos decir, que es la mezcla de cemento, arena, agua y eventualmente algún producto de adición que mejore alguna de sus propiedades. Los morteros a utilizar en las obras a ejecutar se ajustarán a lo establecido en el artículo 611 "Morteros de cemento".

El Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de las obras lo aconsejen. La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente; se mezclará el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo y de color uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra.

Se rechazará cualquier mortero que lleve más de cuarenta y cinco minutos amasados.

5.2.5 Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra: la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos, la puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares), se controlará la posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor, se fijarán los cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

Los aislantes responderán a las exigencias que se indiquen y no ejerzan acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales plásticos a base de cloruro de polivinilo y otra composición análoga.

Se comprobará si resistencia a la humedad así como a las temperaturas comprendidas entre los 50 y 60 grados, sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

5.2.6 Sistemas de protección frente a la humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra: De la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad y se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

5.2.7 Instalaciones térmicas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de las calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.
- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

5.2.8 Instalaciones de climatización

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Replanteo y ubicación de maquinas.
- Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
- Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
- Verificar características y montaje de los elementos de control.
- Pruebas de presión hidráulica

- Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
- Conexión a cuadros eléctricos.
- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

5.2.9 Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado

CE.

- Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

- Cuadros generales: Aspecto exterior e interior, dimensiones, características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.) y fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento: comprobación de la resistencia de la red de tierra, disparo de automáticos, encendido de alumbrado, comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada, etc.

5.2.10 I Instalaciones de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial (la presión de prueba no debe variar en, al menos 4 horas), prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas y pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua, obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas en la red, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos...)
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).

- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

5.2.11 Instalaciones de gas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra: Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de la tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad), verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación,

etc.), distribución interior y exterior de las tuberías, montaje de válvulas y sus características, pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica...

5.2.12 Instalaciones de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra:
- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

5.2.13 Instalaciones de A.C.S. con paneles solares

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra: Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto y la instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

6. CALIDAD DE LOS MATERIALES. ENSAYOS.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de Obra, habiéndose realizado previamente los ensayos y pruebas previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el caso de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte del Director de Obra, se someterán los materiales en cuestión de un examen homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen.

MEMORIA

Anejo 15. Estudio Económico

INDICE ANEJO 15. ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción.	1
2. Criterios de Evaluación.	2
2.1 Valor Actual Neto (VAN).	2
2.2 Tasa Interna de rendimiento (TIR).	3
2.3 Relación Beneficio / Inversión (B / I).	4
2.4 Plazo de recuperación o Payback.	4
3 Vida Útil del Proyecto.	4
4 Evaluación Financiera.	5
4.1 Valor del Proyecto.	5
4.2 Pagos.	6
4.2.1 Pagos ordinarios.	6
4.2.2 Pagos extraordinarios.	11
4.3 Cobros.	12
4.3.1 Cobros ordinarios.	12
4.3.2 Cobros extraordinarios.	13
4.4 Resumen de Beneficio.	14
5 Evaluación Económica de la Industria.	16
5.1 Inversiones y Financiamiento.	16
5.2 Cálculo tasas anuales y la Tasa de actualización (%).	16
5.2.1 Tasa de Inflación.	16
5.2.2 Incremento de Cobros.	17
5.2.3 Incremento de Pagos.	18

5.2.4 Tasa de Actualización.	19
5.3 Cálculo de los parámetros de la inversión.	19
5.3.1 Financiación propia.	20
5.3.2 Financiación ajena.	26
6. Conclusiones.	34

1. INTRODUCCIÓN.

El principal objetivo de este estudio es realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta en el proyecto, mediante un análisis de sus principales indicadores económicos establecidos en función de su vida útil, la cual viene determinada por tres formas de cálculo.

El gran crecimiento comercial que ha experimentado el país en los últimos años ha creado nuevas necesidades a las personas. La construcción acelerada de centros comerciales ha sido una tendencia marcada en estos últimos años, intentando satisfacer el gusto de las personas por comprar, al igual que los restaurantes, por ello lo importante es competir con el mercado, teniendo un precio que genere rentabilidad y la vez competir con las marcas ya existentes.

Para ello se necesita presentar los elementos que intervengan en el estudio, como son el Valor presente Neto, el cual nos mostrará en el presente el valor de los flujos de dinero en la empresa; la Tasa Interna de Retorno, etc.

En primer lugar hay que conocer con qué inversión contamos y cuál son los costos que se prevén, para estudiar si la inversión que se prevé realizar va a ser rentable o no. En el caso de que los resultados no sean los previstos, se debe tomar otra alternativa o evaluar la alternativa que más le convenga financieramente a la empresa de acuerdo a sus políticas. Así pues, se analizará la puesta en marcha de la empresa productora de productos elaborados.

Uno de los indicadores básicos para juzgar la eficiencia de la gestión empresarial es que la empresa sea rentable. El comportamiento de los activos con independencia de la financiación es quien determina el carácter general y nos dice si una empresa es rentable o no.

Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de la inversión (k): Es el número de unidades monetarias el número de unidades monetarias que el empresario 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 estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.

- Flujos de caja (Ri): Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida útil del proyecto.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

2.1 Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN), es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento, es decir, indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto.

El cálculo de este valor presenta varios inconvenientes, ya que la determinación del tipo de actualización o descuento es difícil de fijar.

Aquellas inversiones en las que el VAN es mayor que cero, son viables y generan garantías.

Actualmente el coste del capital para el inversor es 7% por tanto esa será la tasa de actualización.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

V_t = flujos de caja en cada periodo t .

K = tipo de interés.

I_0 = valor de desembolso inicial de la inversión.

n = número de periodos considerado.

También se puede calcular mediante la fórmula:

$$VAN = -K + R_i \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

Siendo:

K = lo que el inversor da a la inversión

R_j = lo que el inversor devuelve al inversor

2.2 Tasa de Rendimiento interno (TIR)

El TIR (Tasa de Rendimiento Interno), expresa la rentabilidad relativa, es decir, el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo de una línea temporal.

Estos criterios deben emplearse como complementarios para determinar la rentabilidad de un proyecto.

La ecuación empleada en este caso es:

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

Siendo:

K= Inversión inicial

n= número de periodos

R_j= Flujos de caja en el periodo j

j= Periodo

λ= TIR

El calificativo de interna que recibe esta tasa se debe a que se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

La tasa interna de rendimiento, permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Se puede definir como tasa de actualización aquella cuyo valor actual de rendimientos esperados de una inversión iguala al valor de rendimientos esperados en el desembolso inicial, es decir, es el tipo de interés que anula el VAN de la inversión.

El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad complementarios. Además se puede decir que una inversión es viable cuando su tasa de rendimiento interno excede al tipo de interés al cual el inversor consigue sus recursos financieros.

2.3 Relación Beneficio/Inversión (B / I).

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

Se puede decir de manera concreta que *es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida*. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

Los beneficios actualizados son todos los ingresos actualizados del proyecto, aquí tienen que ser considerados desde ventas hasta recuperaciones y todo tipo de “entradas” de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos actualizados o “salidas” del proyecto desde costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de créditos, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. Su cálculo es simple, se divide la suma de los beneficios actualizados de todos los años entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

2.4 Plazo de recuperación o Payback.

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto *tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial* mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuando menor es el plazo de recuperación

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar, para poder desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros.

En términos generales, la ley ha considerado que los vehículos y computadores tienen una vida útil de 5 años, la maquinaria y equipo tiene una duración de 10 años y las

edificaciones y construcciones tendrán una vida útil de 20 años. La vida útil de un activo puede extenderse si se le hacen reparaciones y adiciones.

Por lo tanto, la vida útil del proyecto debe de ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimara una vida útil del proyecto de 20 años.

Por otro lado, a partir de la vida útil de todos los activos fijos se puede calcular la depreciación, mediante el método de la línea recta, que consiste en dividir el valor de cada activo entre la vida útil del mismo. Se puede dividir entre la vida útil en años o en meses.

4. EVALUACIÓN FINANCIERA.

4.1 Valor del Proyecto.

Se puede observar a continuación el valor del proyecto de edificación de la industria proyectada.

Tabla 1: "Valor del Proyecto"

Concepto	Importe (€)
Presupuesto de ejecución material (PEM)	897 999.94
14% Gastos Generales	125 719.99
6% Beneficio Industrial	53 879.99
Maquinaria	1 519 600
Seguridad y Salud	2 916.70
2% Honorarios Redacción Proyecto	17 959.99
2% Honorarios Dirección de obra	17 959.99
1% Honorarios Elaboración Estudio de Seguridad y Salud	8 979.99
1% Honorarios Coordinación Seguridad y Salud	8 979.99
TOTAL (I.V.A no incluido)	2 653 996.58 €

Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

4.2 Pagos.

4.2.1 Pagos Ordinarios.

Son los gastos necesarios para el funcionamiento de todo el proceso de la elaboración del producto, así como el funcionamiento de la industria para que se lleve a cabo.

- *Materia Prima*

Tabla 2: "Coste Materia Prima"

Ingredientes	Cantidad (kg/año)	Precio (€/kg)	Coste anual (€)
Azúcar	246 094.2	0.57	140 273.69
Pasta de cacao	456 909.2	3.55	1 622 027.66
Cacao desgrasado	19 404	1.95	37 837.80
Manteca de cacao	219 879	5.70	1 253 310.30
Leche entera en polvo	163 290.6	2.12	346 176.07
Leche entera sin lactosa en polvo	15 444	2.40	37 065.60
Almendras	27 720	11.13	308 523.60
Avellanas	34 650	9.68	335 412
Naranjas	11 088	0.50	5 544
Pistacho	7 920	12.40	98 208
Lecitina(soja)	1 386	1.67	2 314.62
Vainilla	1 386	11.20	15 523.20
Sal	1 386	0.17	235.62
Stevia	158.4	168.54	26 696.74
Maltitol	50 846.4	1.57	79 828.85
Mantequilla	34 452	4.15	142 975.80
Harina de Arroz	11 088	0.73	8 094.24
TOTAL GASTO MATERIA PRIMA			4 460 047.79€

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

- Material Auxiliar.

Tabla 3: "Coste Material auxiliar"

Material	Cantidad (ud/año)	Precio (€/ud)	Coste anual (€)
Cajas	840 000	0.10	84 000
Bobinas fundas flow pack(15kg)	2 240	184.50	413 280
Palets alimentario	2 500	17	42 500
Moldes	100 000	3.00	300 000
Carros	30	200	60 000
TOTAL GASTO MATERIAL AUXILIAR			899 780€

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

- Mano de obra.

Las necesidades de trabajadores de la plantilla se establecerán en función de la producción y mecanización. La plantilla de empleados está formada por:

-Graduados en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Habrán dos personas con esta titulación. Uno de ellos será el máximo responsable de la elaboración de las tabletas de chocolate así como de su envasado y posterior distribución, por tanto será el Jefe de Producción, envasado y distribución.

El segundo graduado en esta titulación será el Jefe de calidad y medio ambiente. Sus funciones serán la realización de todo tipo de análisis de cada materia prima así como el producto terminado. También será el responsable de todo lo relacionado con el medio ambiente que afecte a la industria.

-Director general.

Responsable de la dirección económica, financiera y técnica de la industria de chocolate.

-Auxiliar administrativo.

Empleados que se encargarán de la contabilidad, facturación de todo lo relacionado con la planta de producción.

-Técnico de laboratorio.

Serán los encargados de realizar todo tipo de análisis para comprobar la correcta producción y envasado del producto.

-Operarios chocolate.

Deben conocer el mundo del chocolate. Habrá personas dedicadas a la producción y elaboración del chocolate y otros encargados de su envasado, etiquetado.

-Operarios eventuales.

Aquellos que se pueden contratar en épocas con mayores producciones como puede ser la época previa a la Navidad.

-Jefe comercial.

Será el encargado de vender el producto final y responsable de la máxima expansión del mismo, con asistencia a ferias, o diversos lugares, así como de la publicidad.

-Jefe de marketing.

Encargado de todo lo relacionado con el mundo del marketing y publicidad del producto.

-Jefe de Mantenimiento

Encargado del arreglo de la maquinaria de la industria siempre que sea posible. En caso de no poder arreglar la maquinaria se llamaría al servicio técnico.

En la siguiente tabla se encuentra detallado el número de empleados y los sueldos netos de cada uno de ellos. En dicha retribución, se encuentra incluido además del sueldo neto, los valores que debe aportar la empresa por los gastos relacionados con la Seguridad social. Para calcular el sueldo anual, se tiene en cuenta las 14 mensualidades que percibe cada trabajador por año trabajado.

Tabla 4: "Retribución de los trabajadores en función de su puesto de trabajo"

Puesto Trabajo	Sueldo €/mes	Nº Trabajadores	Sueldo €/año
Jefe Producción	3 200	1	44 800
Jefe Calidad	3 200	1	44 800
Director General	4 900	1	68 600
Administrativos	1 300	2	36 400
Técnico Laboratorio	1 300	2	36 400

Operarios Chocolate	1 100	14	215 600
Jefe Comercial	3 200	1	44 800
Jefe Marketing	3 200	1	44 800
Jefe Mantenimiento	3 200	1	44 800
TOTAL SUELDOS			581 000€

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

- Mantenimiento de máquinas y equipos.

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de los equipos y maquinarias que forman parte del proceso, se tiene en cuenta el coste de los mismos, dentro del que se incluyen los cambios de piezas de las máquinas así como las revisiones marcadas dentro de las mismas.

El porcentaje destinado a mantenimiento de equipos y maquinaria es del 2% del coste total de los mismos que es de 1 519 600.00 €.

TOTAL MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS = 30 392 €/año

- Mantenimiento de las Instalaciones.

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de las instalaciones que forman parte del proceso productivo, hay que tener en cuenta el precio de las mismas.

El coste de instalación de las instalaciones del proceso es de 38.333,87€, y el porcentaje de este precio destinado al mantenimiento anual es del 1%.

Por lo que el coste destinado a mantenimiento es de 383.34 €/año.

TOTAL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES= 383.34 €/año

- Seguros.

La maquinaria y equipos que se encuentra deben estar asegurados, al igual que el edificio, por cualquier daño que puedan causar, o por si les pasara algo. El gasto en seguros es:

- En maquinaria el 1,5 % del total de la misma, lo que quiere decir que el coste es de 22 794 €/año.

- En obra civil un 2.45 % del total de la misma, lo que hace un total de 22 031.43 €/año.

TOTAL SEGUROS = 44 825.43 €/año

- Energía eléctrica.

Para calcular el precio de la energía total consumida hay que tener en cuenta dos valores, que aparecen en la factura de consumo eléctrico, que son el peaje, y el consumo propiamente dicho.

La potencia total consumida por la industria a lo largo de un año es 106.64 kW. El cálculo de la potencia consumida en dicha industria se puede consultar detalladamente en el Anejo nº 6.2 "Instalación eléctrica"

Ya que no se utilizan las máquinas las 8 horas, se utiliza un coeficiente de reducción para utilizar un valor estándar de 8 horas a todas las potencias, por lo que es necesario reducir la potencia total. Este coeficiente tiene un valor de 0,8. Por lo que la potencia contratada se supone de 85.31 kW.

Luego el gasto total al año es de:

$$85.31 \text{ kW} \times 8 \text{ horas/día} \times 250 \text{ días/año} = 170\,624 \text{ kW/año.}$$

El coste de peaje por consumo de energía eléctrica es de 0.018762 €/kW y el coste de consumo de kW es de 0.078 €/kW.

Por tanto:

- Peaje de acceso = $0.018762 \text{ €/kW} \times 170\,624 \text{ kW/año} = 3\,201.25 \text{ €/año}$
- Coste de energía = $0.078 \text{ €/kW} \times 170\,624 \text{ kW/año} = 13\,308.67 \text{ €/año}$

TOTAL CONSUMO ELÉCTRICO = 16 509.92 €/año

- Teléfono e internet.

El teléfono e internet tendrá una tarifa de 55 € (incluido el IVA) al mes que hace un total de **960 € al año**.

TOTAL TELÉFONO E INTERNET = 960 € /año

- Agua.

El consumo de agua en la planta se debe fundamentalmente a la limpieza de los diferentes equipos, así como la higiene propia del personal. Se estima un consumo medio anual de 1 000 m³ de agua.

Según la Ordenanza fiscal reguladora de tasas de abastecimiento de agua potable para el año 2016, las tarifas requeridas por la empresa Aquona son:

+Uso industrial (por trimestre)

-Cuota fija de abono, cada abonado	86.25 €
-Hasta 750m ³ consumo, cada m ³	0.315 €
-Excesos, cada m ³	0.486 €

Por tanto se aplicará una tarifa de 345€ como cuota fija de servicio anual.

Dado que por trimestre el consumo de agua de la industria es de 125 m³, tendremos un gasto de 157.5 €/año.

Añadimos en este apartado también la recogida de basuras, que asciende a 50€ /trimestre

Luego el coste anual asciende a:

Cuota de servicio	345 €
Consumo	1260 €
Basura.	200€

TOTAL CONSUMO AGUA =1 805 € / año

- **Publicidad y Marketing.**

Al tratarse de una marca nueva de elaboración de tabletas, se estima que en publicidad y marketing se gasta un total de 10 000€ al año.

TOTAL PUBLICIDAD Y MARKETING = 15 000€/ año

El TOTAL de los Pagos Ordinarios asciende a 6 050 703.48 €/año

4.2.2 Pagos Extraordinarios.

Los gastos extraordinarios son el resultado de la obsolescencia y reposición parcial de la maquinaria a los diez años, y se cifra en un 75 % del valor de la misma.

Por lo tanto el $0,75 \times 1\,519\,600.00 = 1\,139\,700 \text{ €}$

TOTAL PAGOS EXTRAORDINARIOS = 1 139 700 €

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4.3 Cobros.

4.3.1 Cobros Ordinarios.

En este apartado, se incluyen los cobros resultantes de la actividad normal de la empresa, es decir, por la venta de su producción.

Una vez finalizada la obra, la industria en el primer año, no se encuentra a pleno rendimiento, sino que se estima un rendimiento del 30% de la capacidad de producción. Esto es debido a la puesta a punto de las máquinas y que el producto aún no es conocido.

En el segundo año y tercero se espera un rendimiento de la capacidad de producción del 40-55%, respectivamente. En los años cuatro y cinco los rendimientos ya empiezan a incrementar debido a que el producto ya empieza a ser conocido y demandado por los clientes siendo el rendimiento de un 65-75% respectivamente.

Se espera que el departamento de ventas junto con el de marketing trabajen conjuntamente para impulsar con fuerza al mercado los productos y así generar mayores ventas, por lo que se espera que en el sexto año la industria trabaje a pleno rendimiento.

En la tabla siguiente se detalla la capacidad de producción en el segundo año de producción, funcionando la industria a pleno rendimiento.

Tabla 5: "Cobros ordinarios en el segundo año de Producción"

Producto	Cantidad (tabletas/semana)	Cantidad (tabletas/año)	Precio (€/tableta)	€/anual
Chocolate negro extra	70 000	3 640 000	0.34	1 237 600
Chocolate con leche	30 000	1 560 000	0.26	405 600
Chocolate blanco	30 000	1 560 000	0.29	452 400
Chocolate blanco con pistachos	10 000	520 000	0.50	260 000
Chocolate con leche y avellanas	35 000	1 820 000	0.61	1 110 200
Chocolate con leche y almendras	35 000	1 820 000	0.47	873 600

Chocolate a la taza	35 000	1 820 000	0.28	509 600
Chocolate con leche y naranja	35 000	1 820 000	0.32	582 400
Chocolate con leche sin lactosa	20 000	1 040 000	0.26	270 400
Chocolate blanco y edulcorantes	20 000	1 040 000	0.36	374 400
Chocolate con leche y edulcorantes	20 000	1 040 000	0.32	332 800
TOTAL COBRO PRODUCTO TERMINADO				6 409 000 €

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

A continuación se detallan los ingresos por ventas a lo largo de los años:

Año 1: 1 814 700€

Año 2: 2 563 600 €

Año 3: 3 524 950 €

Año 4: 4 165 850 €

Año 5: 4 806 750 €

Año 6: 6 409 000 €

Año 7 y siguientes: 6 409 000 €

4.3.2 Cobros Extraordinarios.

Los cobros extraordinarios, son los que proceden de la venta de maquinaria e Instalaciones que se habrán depreciado al final de su vida útil, es decir, a los diez años de funcionamiento, y suponen un 10 % de su valor original. De la misma manera, las construcciones, también se deprecian transcurridos veinte años y su valor residual se estima en el 25 %.

Tabla 6: “Cobros extraordinarios”

Año	Valor Maquinaria	Valor Construcciones	TOTAL
Año 10	151 960 €	-	151 960 €
Año 20	151 960 €	222 999.98	374 959.98 €

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

4.4 Resumen de Beneficios.

La vida útil de esta edificación son 25 años, pero no todos los años tendrá igual rendimiento, ya que hay que tener en cuenta, que la puesta en marcha, tardará 5 años, hasta que el rendimiento de la misma sea el 100%. En el primer año se sitúa en el 40%, en el segundo año un 55%, en el tercer año un 65% y en el cuarto 75%.

Los gastos anuales se resumen a continuación:

- Gasto por Materia Prima:	4 460 047.79€
- Gasto por materia auxiliar.	899 780 €
- Gasto de Mano de obra.	581 000 €
- Gasto Mantenimiento de máquinas y equipos.	30 392 €
- Gasto Mantenimiento Instalaciones.	383.34 €
- Gasto Seguros.	44 825.43 €
- Gasto Energía eléctrica.	16 509.92 €
- Gasto Teléfono e internet.	960 €
- Gasto Agua.	1 805 €
- Gasto en Publicidad y Marketing.	15 000 €
TOTAL GASTOS ANUALES.	6 050 703.48 €/año

Los **ingresos** por venta de producto terminado son:

- Año 1:	1 814 700 €
- Año 2:	2 563 600 €
- Año 3:	3 524 950 €
- Año 4:	4 165 850 €
- Año 5:	4 806 750 €
- Año 6:	6 409 000 €/año
- Ingresos extraordinarios.	Tabla 6

Al incluirse en la inversión inicial el coste total de la maquinaria no se incluye el capítulo de amortización de gastos anual.

En la tabla presentada a continuación se analizan los cobros, y pagos determinados en los apartados anteriores, sin contar el pago de la inversión, ni las anualidades del préstamo, para determinar la estructura de los flujos de caja, que se generarán a lo largo de la vida útil de la industria proyectada.

Tabla 7: “Resumen de Cobros y pagos”

Año	Pagos (Incluida inversión)		Cobros	
	Ordinarios (€)	Extraordinarios (€)	Ordinarios (€)	Extraordinarios (€)
0		2 653 996.58		
1	2 298 824.03		1 814 700	
2	2 834 806.81		2 563 600	
3	3 638 780.98		3 524 950	
4	4 174 763.75		4 165 850	
5	4 710 746.53		4 806 750	
6	6 050 703.48		6 409 000	
7	6 050 703.48		6 409 000	
8	6 050 703.48		6 409 000	
9	6 050 703.48		6 409 000	
10	6 050 703.48	1 139 700	6 409 000	151 960
11	6 050 703.48		6 409 000	
12	6 050 703.48		6 409 000	
13	6 050 703.48		6 409 000	
14	6 050 703.48		6 409 000	
15	6 050 703.48		6 409 000	

16	6 050 703.48		6 409 000	
17	6 050 703.48		6 409 000	
18	6 050 703.48		6 409 000	
19	6 050 703.48		6 409 000	
20	6 050 703.48	1 139 700	6 409 000	374 959.98

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INDUSTRIA.

La evaluación económica de la industria se llevará a cabo a partir de la base de datos VALPROIN y teniendo en cuenta una serie de factores, como el tipo de financiación y las tasas anuales y de actualización. Como resultado, se obtendrán los principales indicadores económicos: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio/inversión (B/I), Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Plazo de Recuperación (PAYBACK).

5.1 Inversiones y Financiamiento.

La financiación de una empresa comprende los diversos recursos con los que debe contar para poder hacer frente a todos los gastos derivados de la propia actividad, así como de los gastos iniciales en concepto de inversión.

Existen dos alternativas para obtener los recursos necesarios:

- Financiación propia o interna: es aquel modo de financiación en el que el empresario utiliza directamente sus recursos o capital propio para realizar la inversión. Durante el funcionamiento de la empresa, la empresa se autofinancia con lo obtenido de su actividad o de las aportaciones de los socios.

- Financiación ajena o externa: son aquellos recursos que la empresa obtiene de terceros, ya sea accionistas, proveedores, clientes, entidades bancarias, etc. Con este tipo de financiación se financiarían aproximadamente el 40% de la inversión 1 000 000€, a devolver en un plano de 7 años y con un tipo de interés del 9%.

5.2 Cálculo tasas anuales y la Tasa de actualización (%).

5.2.1 Tasa de Inflación

Se entiende por inflación el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado durante un período de tiempo, que generalmente es 1 año, por tanto la tasa de inflación empleada en el presente anejo es 2.53%, tasa obtenida de la media de las tasas de los últimos 10 años, para mantener

esta constante a lo largo de toda la vida útil del proyecto, según se muestra a continuación.

Tabla 8: "Tasa de inflación 10 años"

2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
-0.5	-0.1	1.4	2.4	3.2	1.8	-0.3	4.1	2.8	3.5

Fuente: Ministerio de Agricultura, Anuario de estadística, 2014

Mediante la media aritmética de los últimos diez años:

$$\text{Inflación} = \frac{-0.5 + (-0.1) + 1.4 + 2.4 + 3.2 + 1.8 + (-0.3) + 4.1 + 2.8 + 3.5}{10} = 1.83\%$$

5.2.2 Incremento de Cobros.

Mediante la Serie Histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores, en concreto por el cacao, dado que es la materia prima mayoritaria en la industria, se obtiene la media de la variación histórica de los precios del cacao. Esta serie se encuentra en la página web del Ministerio de Agricultura, en el apartado Indicadores económicos del medio rural-Precios. Dado que el cacao no aparece en esta serie tomo el dato de cultivos industriales, debido a que es el grupo donde mejor se establecería la materia prima principal de la industria.

Tabla 9: "Serie Histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores"

Clase de Índice	2005=100					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cultivos industriales	86.4	109.88	103.68	112.71	101.33	99.08

Fuente: Ministerio de Agricultura, Anuario de estadística, 2014

En la siguiente tabla se adjunta la variación de precios por año de la materia prima.

Tabla 10: “Variación de precios del cacao por año”

2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
27.17%	-5.64%	8.71%	-10.10%	-2.22%

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

La media aritmética resultante es un incremento de **3,584%** en la variación de precios del cacao por año.

5.2.3 Incremento de Pagos

Para establecer este parámetro tendremos en cuenta la serie histórica del Índice de Precios pagados por los agricultores en referencia a:

- I. Bienes y servicios de uso corriente.
- II. Bienes de inversión.

Tabla 11: “Serie histórica del Índice de Precios pagados por los agricultores”

Clase de Índice	2005=100					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I. Bienes y servicios de uso corriente.	115.42	117.9	132.27	139.54	139.46	134.28
II. Bienes de inversión.	117.26	118.52	120.77	122.99	125.64	127.58

Fuente: Ministerio de Agricultura, Anuario de estadística, 2014

En las siguientes tablas se adjunta la variación de precios por año de los bienes y servicios de uso corriente y de inversión.

Tabla 12: “Variación de precios Bienes y servicios de uso corriente”

2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
2.15%	12.18%	5.50%	-0.06%	-3.71%

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

La media aritmética resultante es un incremento de 3,212% en la variación de precios Bienes y servicios de uso corriente.

Tabla 13: "Variación de precios Bienes de Inversión"

2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
1.07%	1.90%	1.84%	2.15%	0.81%

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

La media aritmética resultante es un incremento de 1,554% en la variación de precios Bienes de inversión.

La media aritmética resultante es por tanto de un incremento de **2.383%**

5.2.4 Tasa de Actualización (%).

En el caso de la industria proyectada, como la vida útil es de 25 años vemos que las Obligaciones a 25 años se encuentran entre el 2.097 y el 2.697%, puesto que las Obligaciones a 15 años se encuentran en el 2.097% y las Obligaciones a 30 años en un 2.697, por lo tanto realizando una interpolación lineal obtenemos un resultado de 2.497%. Sin embargo, debemos tener en cuenta que al comprar deuda pública estamos asumiendo un riesgo, por lo que eso hace que exijamos un % mayor. Exigiremos por lo tanto la tasa de actualización será del **4.99 %**.

La Fuente de información utilizada fue: Letras del Tesoro (www.Tesoro.es)-Rentabilidades última subasta.

5.3 Cálculo de los parámetros de la inversión.

La evaluación económica se calcula empleando para ello una aplicación informática denominada VALPROIN®, desarrollada por el profesor Ernesto Casquet Morate.

En esta evaluación económica se calcularán indicadores de rentabilidad a la vista de los cuales se determina la viabilidad del proyecto (valor actual neto, tasa interna de rendimiento, pay-back...) teniendo en cuenta dos posibles situaciones: una en la que se considera la autofinanciación de total de la inversión, y una segunda estudiando la financiación ajena mediante un préstamo.

Además de estos supuestos se realizará un análisis de sensibilidad de cada uno de los dos supuestos considerando posibles variaciones en los parámetro tomados inicialmente.

5.3.1 Financiación propia.

En primer lugar se analiza el proyecto de inversión suponiendo que el promotor realiza la inversión con recursos propios.

Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 1.83%
- Tasa de incremento de cobros: 3.584%
- Tasa de incremento de pagos: 2.383%

En este caso, se obtiene una Tasa interna de Rendimiento del 19.00%.

Los flujos anuales, teniendo en cuenta la inversión, resultan de la siguiente manera:

Tabla 14: "Estructura de los flujos de caja, en unidades monetarias corrientes"

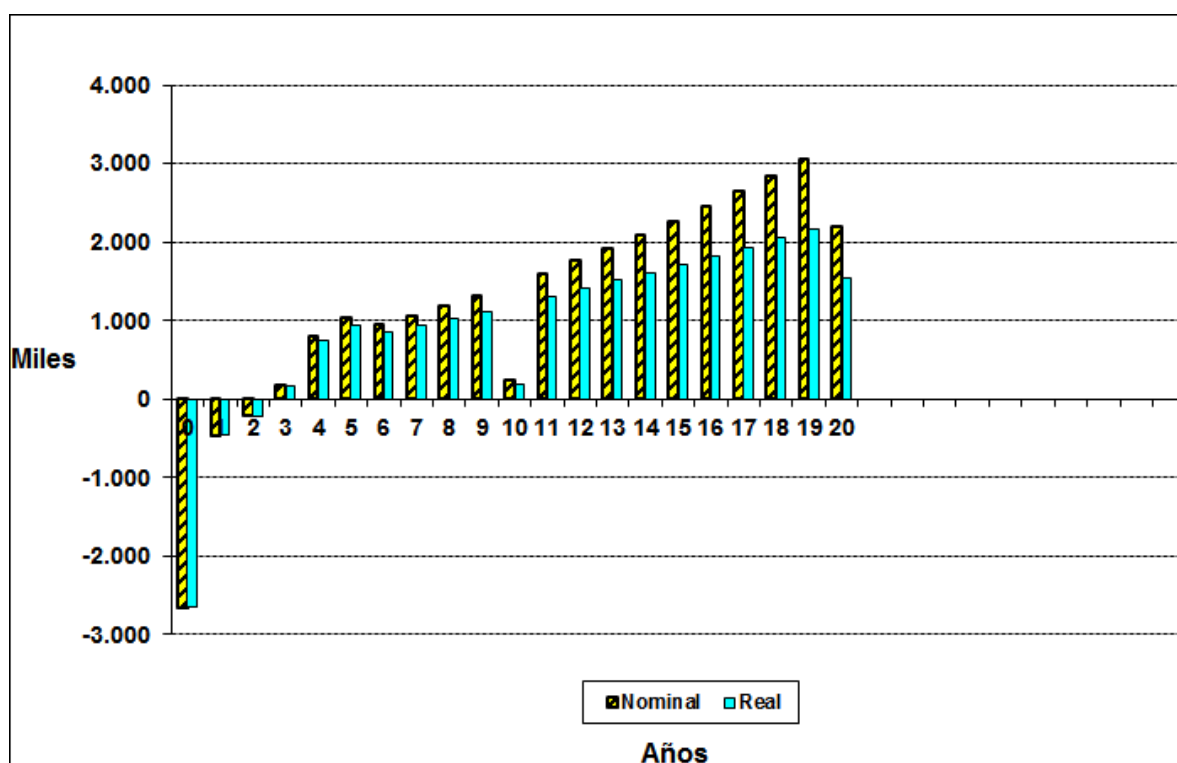
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
0				2.653.996,58			
1	1.879.738,85		2.353.536,04		-473.797,19		-473.797,19
2	2.750.651,81		2.971.349,36		-220.697,56		-220.697,56
3	3.917.698,36		3.743.260,11		174.438,24		174.438,24
4	4.795.946,60		3.997.757,22		798.189,38		798.189,38
5	5.732.115,38		4.695.777,71		1.036.337,67		1.036.337,67
6	7.916.739,19		6.967.815,17		948.924,03		948.924,03
7	8.200.475,13		7.133.649,17		1.066.825,96		1.066.825,96
8	8.494.380,15		7.303.430,02		1.190.950,14		1.190.950,14
9	8.798.818,74		7.477.251,65		1.321.567,09		1.321.567,09
10	9.114.168,40	216.100,64	7.655.210,24	1.441.922,11	233.136,70		233.136,70
11	9.440.820,20		7.837.404,25		1.603.415,95		1.603.415,95
12	9.779.179,19		8.023.934,47		1.755.244,73		1.755.244,73
13	10.129.664,98		8.214.904,11		1.914.760,87		1.914.760,87
14	10.492.712,17		8.410.418,82		2.082.293,34		2.082.293,34
15	10.868.770,97		8.610.586,79		2.258.184,18		2.258.184,18
16	11.258.307,73		8.815.518,76		2.442.788,97		2.442.788,97
17	11.661.805,47		9.025.328,10		2.636.477,37		2.636.477,37
18	12.079.764,58		9.240.130,91		2.839.633,67		2.839.633,67

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

19	12.512.703,35		9.460.046,03		3.052.657,32	3.052.657,32
20	12.961.158,63	752.864,06	9.685.195,13	1.824.286,53	2.204.541,03	2.204.541,03

Fuente: Valproin. 2016

A continuación se muestra el gráfico para ver de manera clara la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años.



Gráfica 1: "Valor de los flujos de caja anuales" (Fuente: Valproin, 2016)

Como podemos observar, el primer y segundo año los gastos son mayores que los ingresos, sin embargo a partir del tercer año el balance es positivo, obteniéndose valores de ingresos positivos. Esta evolución se mantiene creciente durante toda la vida útil del proyecto, esto se debe fundamentalmente a que el aumento de los cobros es superior al de los pagos, a pesar de que los ingresos se mantienen constantes a partir del sexto año.

Se aprecia claramente el año 10 y el año 20 en el que los flujos de caja son considerablemente menores, debido a la renovación de maquinaria, sin embargo se mantienen positivos, obteniendo beneficios también esos años.

En cuanto a los indicadores de rentabilidad tenemos que:

Tabla 15: "Indicadores de rentabilidad"

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

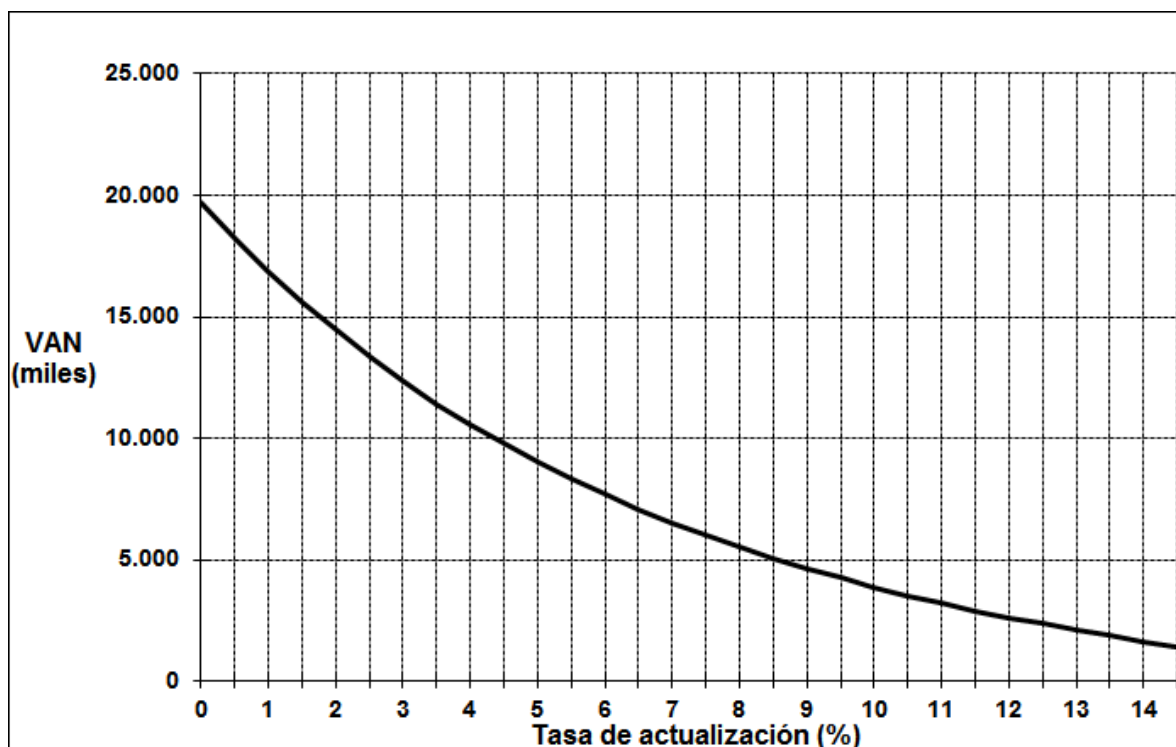
19,00

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	19.748.226,83	7	7,45	7,50	6.008.446,11	9	2,27
0,50	18.261.058,35	7	6,89	8,00	5.523.296,22	9	2,08
1,00	16.888.316,23	7	6,37	8,50	5.070.350,09	9	1,91
1,50	15.620.200,49	7	5,90	9,00	4.647.163,79	9	1,75
2,00	14.447.820,32	8	5,45	9,50	4.251.497,65	10	1,60
2,50	13.363.104,16	8	5,04	10,00	3.881.297,81	11	1,46
3,00	12.358.719,07	8	4,66	10,50	3.534.679,63	11	1,33
3,50	11.427.998,54	8	4,31	11,00	3.209.912,64	11	1,21
4,00	10.564.877,77	8	3,99	11,50	2.905.406,88	11	1,10
4,50	9.763.835,54	8	3,68	12,00	2.619.700,61	11	0,99
5,00	9.019.842,14	8	3,40	12,50	2.351.449,11	12	0,89
5,50	8.328.312,42	8	3,14	13,00	2.099.414,53	12	0,79
6,00	7.685.063,79	8	2,90	13,50	1.862.456,66	12	0,70
6,50	7.086.278,22	9	2,67	14,00	1.639.524,65	13	0,62
7,00	6.528.468,24	9	2,46	14,50	1.429.649,31	13	0,54

Fuente: Valproin. 2016

Como vemos en este análisis, obtenemos un valor de TIR elevado, esto indica que la inversión es bastante rentable. Esto se debe fundamentalmente al gran volumen de producto que genera la industria, por lo que obtenemos unos ingresos muy elevados, con una inversión importante en maquinaria, pero que es recuperada en un plazo máximo de 8 años, como vemos en la tabla para una tasa de actualización de 5 %.

A continuación se representa gráficamente la relación entre la tasa de actualización y el VAN, donde se muestra que la TIR corresponde con la tasa de actualización que hace nulo el VAN de la inversión.



Gráfica 2: "Relación entre VAN y Tasa de actualización" (Fuente: Valproin, 2016)

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se toma como tasa de actualización el coste de oportunidad del promotor (es el máximo beneficio al que éste renuncia por invertir en el proyecto).

En este caso, se considera una tasa de actualización del 5%, interés ofrecido en el mercado de capitales, para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual Neto: 9.019.842,14 €
- Tiempo de recuperación: 8 años
- Relación Beneficio/Inversión: 3.40 %

Con estos datos obtenidos, podemos concluir que resulta una inversión viable.

A continuación se realiza un análisis de sensibilidad, de la inversión, mediante el que se determina la influencias de las variaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen sobre en VAN y el TIR.

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad

posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 7 % y las siguientes variaciones:

- *Variación de la inversión:*

Como los presupuestos ya están actualizados, se prevé que el pago de la inversión, no vaya a experimentar grandes variaciones, aunque se considera una variación posible del 6 % de la inversión.

- *Variación de los flujos de caja*

Las variaciones de los precios afectan directamente a los flujos de caja, por lo que para poder determinar la variación hay que tener en cuenta las oscilaciones que se producen en los precios de los principales productos obtenidos en la industria, que en este caso son las tabletas. Los precios de estos productos experimentaran una variación a lo largo del año. En caso de que estos precios se mantuvieran siempre en los mínimos y máximos estimados en base a estos datos, se obtienen unas variaciones de los flujos de caja respecto a los esperados de un 10%. Por lo tanto, éste será el porcentaje que se tendrá en cuenta en este análisis de sensibilidad de la inversión.

- *Variación de la vida útil del proyecto*

La vida útil del proyecto podría disminuir, por lo que se considera una reducción de la vida útil de 5 años.

Los valores resultantes de estas situaciones estudiadas se representan en el siguiente árbol de consecuencias:

Tasa de actualización para el análisis

7,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-6,00	-10,00	15	A	16,33	3.220.027,09
			20	B	18,53	5.769.635,67
		10,00	15	C	18,76	4.489.069,75
			20	D	20,73	7.605.258,01
	6,00	-10,00	15	E	14,90	2.902.069,88
			20	F	17,25	5.451.678,46
		10,00	15	G	17,30	4.171.112,53
			20	H	19,41	7.287.300,80

Tabla 16: "Análisis de sensibilidad"

Clave	TIR	Clave	VAN
D	20,73	D	7.605.258,01
H	19,41	H	7.287.300,80
C	18,76	B	5.769.635,67
B	18,53	F	5.451.678,46
G	17,30	C	4.489.069,75
F	17,25	G	4.171.112,53
A	16,33	A	3.220.027,09
E	14,90	E	2.902.069,88

Fuente: Valproin. 2016

Se observa que la situación D es la más favorable, siendo la E la menos favorable, a pesar de que todas las soluciones son viables, dado que el TIR es mayor al coste de oportunidad definido anteriormente como 5%.

5.3.2 Financiación ajena.

En este caso se analiza el proyecto de inversión suponiendo que el promotor realiza la inversión con recursos ajenos, es decir, mediante el préstamo de un banco.

Se considera que el promotor no realiza el pago de inversión al contado el primer año sino que pide un crédito, que se irá devolviendo mediante anualidades, que se calculan mediante la siguiente expresión:

$$a = \frac{c \times (1+i)^n \times i}{(1+i)^n \times 1}$$

Siendo:

a: cuota anual

c: capital

n: número de años

i: interés

El segundo supuesto consiste en analizar el proyecto de inversión suponiendo que el promotor realiza la inversión con recursos ajenos, es decir mediante un préstamo bancario.

Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 1.83%
- Tasa de incremento de cobros: 3.584%
- Tasa de incremento de pagos: 2.383%

Suponiendo que el préstamo será de 1 000 000 €, a devolver en 7 años con un interés de 9%.

En este caso, se obtiene una Tasa interna de Rendimiento del 20.48%.

Las anualidades por amortización de préstamos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 17: "Anualidades por amortización de préstamos"

Anualidades por amortización de préstamos	
Año 1	198.690,52
Año 2	198.690,52
Año 3	198.690,52
Año 4	198.690,52
Año 5	198.690,52
Año 6	198.690,52
Año 7	198.690,52

Fuente: Valproin. 2016

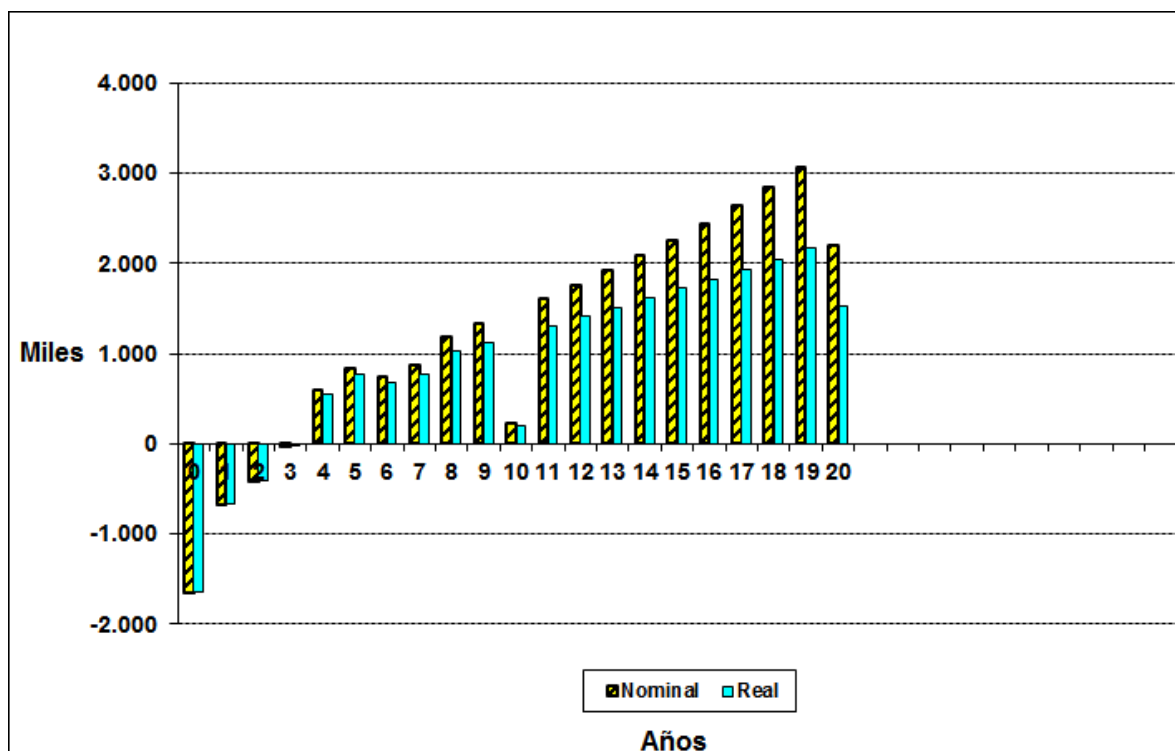
Los flujos anuales, teniendo en cuenta la inversión, resultan de la siguiente manera:

Tabla 18: "Estructura de los flujos de caja, en unidades monetarias corrientes"

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
0		1.000.000,00		2.653.996,58			
1	1.879.738,85		2.353.536,04	198.690,52	-672.487,71		-672.487,71
2	2.750.651,81		2.971.349,36	198.690,52	-419.388,07		-419.388,07
3	3.917.698,36		3.743.260,11	198.690,52	-24.252,28		-24.252,28
4	4.795.946,60		3.997.757,22	198.690,52	599.498,86		599.498,86
5	5.732.115,38		4.695.777,71	198.690,52	837.647,15		837.647,15
6	7.916.739,19		6.967.815,17	198.690,52	750.233,51		750.233,51
7	8.200.475,13		7.133.649,17	198.690,52	868.135,44		868.135,44
8	8.494.380,15		7.303.430,02		1.190.950,14		1.190.950,14
9	8.798.818,74		7.477.251,65		1.321.567,09		1.321.567,09
10	9.114.168,40	216.100,64	7.655.210,24	1.441.922,11	233.136,70		233.136,70
11	9.440.820,20		7.837.404,25		1.603.415,95		1.603.415,95
12	9.779.179,19		8.023.934,47		1.755.244,73		1.755.244,73
13	10.129.664,98		8.214.904,11		1.914.760,87		1.914.760,87
14	10.492.712,17		8.410.418,82		2.082.293,34		2.082.293,34
15	10.868.770,97		8.610.586,79		2.258.184,18		2.258.184,18
16	11.258.307,73		8.815.518,76		2.442.788,97		2.442.788,97
17	11.661.805,47		9.025.328,10		2.636.477,37		2.636.477,37
18	12.079.764,58		9.240.130,91		2.839.633,67		2.839.633,67
19	12.512.703,35		9.460.046,03		3.052.657,32		3.052.657,32
20	12.961.158,63	752.864,06	9.685.195,13	1.824.286,53	2.204.541,03		2.204.541,03

Fuente: Valproin. 2016

A continuación se muestra el gráfico para ver de manera clara la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años.



Gráfica 3: “Valor de los flujos de caja anuales” (Fuente: Valproin, 2016)

Como podemos observar, el primer y segundo año los gastos son mayores que los ingresos, sin embargo a partir del tercer año el balance es positivo, obteniéndose valores de ingresos positivos. Esta evolución se mantiene creciente durante toda la vida útil del proyecto, esto se debe fundamentalmente a que el aumento de los cobros es superior al de los pagos, a pesar de que los ingresos se mantienen constantes a partir del sexto año.

Se aprecia claramente el año 10 y el año 20 en el que los flujos de caja son considerablemente menores, debido a la renovación de maquinaria, sin embargo se mantienen positivos, obteniendo beneficios también esos años.

En cuanto a los indicadores de rentabilidad tenemos que:

Tabla 19: "Indicadores de rentabilidad"

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

20,48

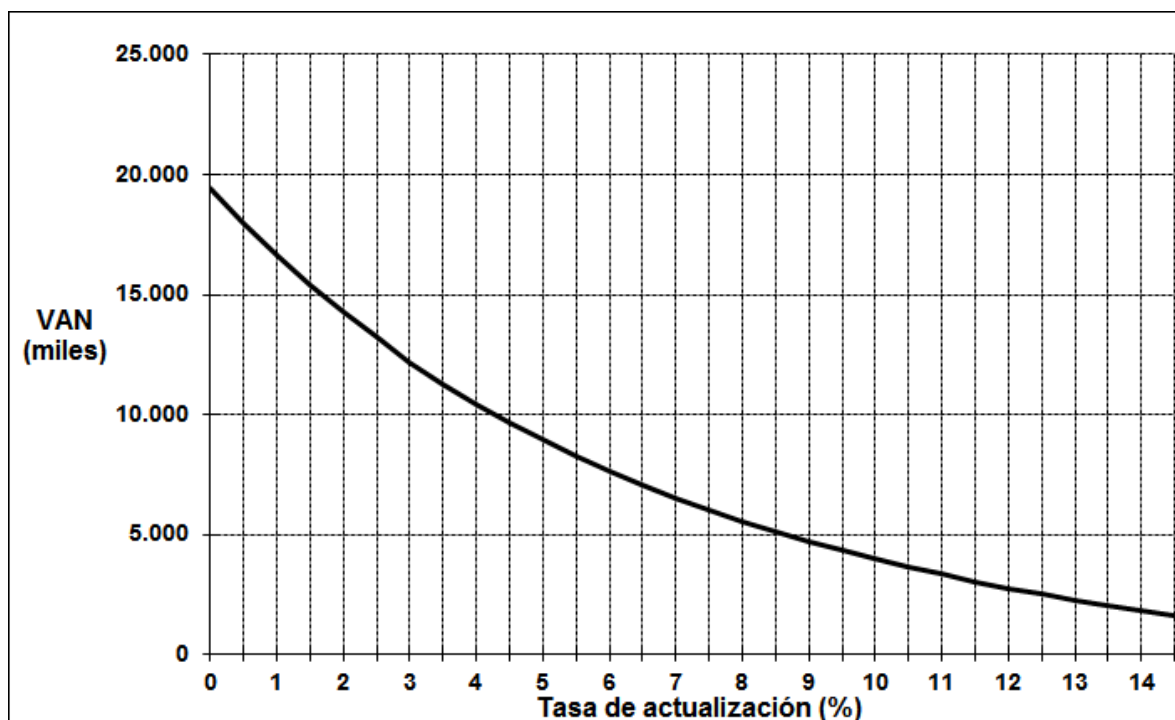
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	19.453.858,70	7	11,79
0,50	17.991.735,11	8	10,91
1,00	16.643.309,81	8	10,09
1,50	15.398.809,17	8	9,33
2,00	14.249.367,70	8	8,64
2,50	13.186.938,04	8	7,99
3,00	12.204.210,45	8	7,40
3,50	11.294.540,66	8	6,85
4,00	10.451.885,17	8	6,34
4,50	9.670.743,21	8	5,86
5,00	8.946.104,65	8	5,42
5,50	8.273.403,17	8	5,02
6,00	7.648.474,19	9	4,64
6,50	7.067.517,01	9	4,28
7,00	6.527.060,77	9	3,96

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
7,50	6.023.933,70	9	3,65
8,00	5.555.235,51	9	3,37
8,50	5.118.312,45	9	3,10
9,00	4.710.734,73	9	2,86
9,50	4.330.276,29	9	2,62
10,00	3.974.896,33	10	2,41
10,50	3.642.722,80	11	2,21
11,00	3.332.037,28	11	2,02
11,50	3.041.261,48	11	1,84
12,00	2.768.944,83	11	1,68
12,50	2.513.753,37	11	1,52
13,00	2.274.459,61	12	1,38
13,50	2.049.933,34	12	1,24
14,00	1.839.133,29	12	1,11
14,50	1.641.099,55	12	0,99

Fuente: Valproin. 2016

Como vemos en este análisis, obtenemos un valor de TIR elevado, esto indica que la inversión es bastante rentable. Esto se debe fundamentalmente al gran volumen de producto que genera la industria, por lo que obtenemos unos ingresos muy elevados, con una inversión importante en maquinaria, pero que es recuperada en un plazo máximo de 8 años, como vemos en la tabla para una tasa de actualización de 5 %.

A continuación se representa gráficamente la relación entre la tasa de actualización y el VAN, donde se muestra que la TIR corresponde con la tasa de actualización que hace nulo el VAN de la inversión.



Gráfica 4: “Relación entre VAN y Tasa de actualización” (Fuente: Valproin, 2016)

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se toma como tasa de actualización el coste de oportunidad del promotor (es el máximo beneficio al que éste renuncia por invertir en el proyecto).

En este caso como en el anterior, se considera una tasa de actualización del 5%, interés ofrecido en el mercado de capitales, para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual Neto: 8.946.104,65 €
- Tiempo de recuperación: 8 años
- Relación Beneficio/Inversión: 5.42 %

Con estos datos obtenidos, podemos concluir que resulta una inversión viable.

A continuación se realiza un análisis de sensibilidad, de la inversión, mediante el que se determina la influencias de las variaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen sobre en VAN y el TIR.

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las

cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad

posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 7 % y las siguientes variaciones:

- *Variación de la inversión:*

Como los presupuestos ya están actualizados, se prevé que el pago de la inversión, no vaya a experimentar grandes variaciones, aunque se considera una variación posible del 6 % de la inversión.

- *Variación de los flujos de caja*

Las variaciones de los precios afectan directamente a los flujos de caja, por lo que para poder determinar la variación hay que tener en cuenta las oscilaciones que se producen en los precios de los principales productos obtenidos en la industria, que en este caso son las tabletas. Los precios de estos productos experimentarían una variación a lo largo del año. En caso de que estos precios se mantuvieran siempre en los mínimos y máximos estimados en base a estos datos, se obtienen unas variaciones de los flujos de caja respecto a los esperados de un 10%. Por lo tanto, éste será el porcentaje que se tendrá en cuenta en este análisis de sensibilidad de la inversión.

- *Variación de la vida útil del proyecto*

La vida útil del proyecto podría disminuir, por lo que se considera una reducción de la vida útil de 5 años.

Los valores resultantes de estas situaciones estudiadas se representan en el siguiente árbol de consecuencias:

Tasa de actualización para el análisis 7,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-6,00	-10,00	15	A	17,78	3.218.619,62
			20	B	20,06	5.768.228,20
		10,00	15	C	20,55	4.487.662,28
			20	D	22,54	7.603.850,54
	6,00	-10,00	15	E	15,98	2.900.662,41
			20	F	18,44	5.450.270,99
		10,00	15	G	18,67	4.169.705,06
			20	H	20,83	7.285.893,33

Tabla 20: "Análisis de sensibilidad"

Clave	TIR	Clave	VAN
D	22,54	D	7.603.850,54
H	20,83	H	7.285.893,33
C	20,55	B	5.768.228,20
B	20,06	F	5.450.270,99
G	18,67	C	4.487.662,28
F	18,44	G	4.169.705,06
A	17,78	A	3.218.619,62
E	15,98	E	2.900.662,41

Fuente: Valproin. 2016

Se observa que la situación D es la más favorable, siendo la E la menos favorable, a pesar de que todas las soluciones son viables, dado que el TIR es mayor al coste de oportunidad definido anteriormente como 5%.

6 Conclusiones.

Los resultados obtenidos tras la realización de los dos supuestos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 21: "Parámetros económicos característicos de cada uno de los tipos de financiación"

Financiación	Tasa de actualización (%)	VAN	Tiempo recuperación (años)	Relación Beneficio / inversión	TIR
Propia	5.0	9.019.842,14	8	3.40	19.00
Ajena	5.0	8.946.104,65	8	5.42	20.48

Elaboración propia: Luis Ángel Antolín Hoyos. 2016

Por lo que podemos concluir que:

- El proyecto a ejecutar es rentable en los dos supuestos, dado que los indicadores obtenidos así lo demuestran. El VAN es superior a cero y el valor del TIR es positivo.
- El tiempo de recuperación en ambos supuestos es el mismo, por lo que no se considera un aspecto que influya en la elección de la forma de financiación. Hay que tener en cuenta que en nuestro cálculo no se tuvo en cuenta ningún tipo de subvención o ayuda, por lo que este tiempo de recuperación podría verse disminuido en el supuesto de financiación ajena.

- Las Tasas internas de rendimiento (TIR) obtenidas, son en ambos supuestos superiores a la tasa de actualización considerada del 5%. De este modo la inversión se considera viable y rentable en cualquiera de los dos tipos de financiación incluidos en esta evaluación económica, tanto en los casos más favorables como en los casos más desfavorables.
- El valor actual Neto (VAN) es superior en el supuesto en que la financiación es propia, pero la diferencia tampoco es abrumadora.
- En cuanto a los indicadores Relación Beneficio / Inversión, podemos apreciar que es 2 puntos superior cuando suponemos una financiación ajena.

Por tanto el tipo de financiación elegida es el proveniente de una financiación ajena, dado que todos los indicadores son similares entre ambos supuestos, a excepción de la Relación Beneficio / Inversión, el cual es muy superior en este tipo de financiación con respecto a la financiación propia.

MEMORIA

Anejo 16. Justificación de Precios

INDICE ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. Capítulo I Movimiento de tierras.	1
2. Capítulo II Cimentación, Saneamiento, Toma Tierra.	3
3. Capítulo III Estructuras.	7
4. Capítulo IV Cubiertas.	7
5. Capítulo V Cerramientos.	8
6. Capítulo VI Carpintería exterior.	10
7. Capítulo VII Albañilería.	12
8. Capítulo VIII Carpintería interior.	14
9. Capítulo IX Instalaciones.	17
9.1 Subcapítulo I Electricidad.	17
9.2 Subcapítulo II Fontanería.	23
9.3 Subcapítulo III Saneamiento.	28
9.4 Subcapítulo IV Protección.	30
10. Capítulo X Aislamiento.	32
11. Capítulo XI Solados y Alicatados.	33
12. Capítulo XII Control de Calidad.	34

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
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.		
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	0,320	0,01
			Precio total por m2 .		0,33
1.2	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.		
	O01OA070	0,130 h.	Peón ordinario	10,240	1,33
	M05EN030	0,210 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	8,33
		3,000 %	Costes indirectos	9,660	0,29
			Precio total por m3 .		9,95
1.3	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.		
	O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	10,240	1,28
	M05EN030	0,196 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	7,77
		3,000 %	Costes indirectos	9,050	0,27
			Precio total por m3 .		9,32
1.4	E02EPS050	m3	Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,720 h.	Peón ordinario	10,240	7,37
	M05EC110	0,170 h.	Miniexcavadora hidr.cade. 1,2 t.	11,830	2,01
		3,000 %	Costes indirectos	9,380	0,28
			Precio total por m3 .		9,66

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.5	E02EZS050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,700 h.	Peón ordinario	7,17
	M05EC110	0,125 h.	Miniexcavadora hidr.cade. 1,2 t.	1,48
		3,000 %	Costes indirectos	0,26
			Precio total por m3 .	8,91
1.6	E01TW020	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero.	
	M05PN030	0,035 h.	Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3	1,99
	M07CB030	0,185 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	5,99
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	0,25
			Precio total por m3 .	8,49

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2 CIMENTACIÓN SANEAMIENTO Y TOMA TIERRA					
2.1	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 20 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.		
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	10,240	6,14
	A01RH040	1,100 m3	HORMIGÓN HM-5/B/40	42,530	46,78
		3,000 %	Costes indirectos	52,920	1,59
			Precio total por m3 .		54,51
2.2	E04CA060	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
	E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/IIa V.MANUAL	CIM. 136,500	136,50
	M02GT120	0,200 h.	Grúa torre automontante 20 txm.	15,590	3,12
		3,000 %	Costes indirectos	139,620	4,19
			Precio total por m3 .		143,81
2.3	E03AAW070	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 75x75x105 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	0,600 h.	Oficial primera	10,710	6,43
	O01OA060	1,200 h.	Peón especializado	10,320	12,38
	P01HD090	0,110 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	39,940	4,39
	P02AH030	1,000 ud	Arqueta pref.hgón. 75x75x105 cm.	79,140	79,14
		3,000 %	Costes indirectos	102,340	3,07
			Precio total por ud .		105,41

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.4	E03ISP040	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 110 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.		
	O01OB170	0,320 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,66
	P17KP050	1,000 ud	Sumidero sifón.SV rej.PVC 110 mm	18,210	18,21
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,710	1,42
		3,000 %	Costes indirectos	23,290	0,70
			Precio total por ud .		23,99
2.5	E03APP020	ud	Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro interior y de 115 cm. de altura total, colocada sobre solera de hormigón HM-20/B/40/l, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de recibido de pates, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	0,650 h.	Oficial primera	10,710	6,96
	O01OA060	0,330 h.	Peón especializado	10,320	3,41
	P01HC010	0,115 m3	Hormigón HM-20/B/40/l central	49,700	5,72
	P03AM070	1,150 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370	1,58
	P02PA020	1,000 ud	Cub.base pozo HA JG 100 h=115	318,890	318,89
	P02PC010	3,000 ud	Pate poliprop.33x16cm.D=25mm.	4,130	12,39
		3,000 %	Costes indirectos	348,950	10,47
			Precio total por ud .		359,42
2.6	E03CPE030	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P02TP040	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F	4,870	4,87

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P01AA020		0,065 m3 Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,74
	P02TW030		0,115 kg Adhesivo para tubos de PVC	18,790	2,16
			3,000 % Costes indirectos	9,870	0,30
			Precio total por m. .		10,17
2.7	E03AAS010	ud	Arqueta sifónica 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, 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.		
	O01OA030		1,600 h. Oficial primera	10,710	17,14
	O01OA060		0,800 h. Peón especializado	10,320	8,26
	P01HD050		0,045 m3 Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,63
	P01LT020		45,000 ud Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	P01MC040		0,020 m3 Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010		0,015 m3 Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P02TC010		1,000 ud Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
	P02AC010		1,000 ud Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	12,90
			3,000 % Costes indirectos	53,380	1,60
			Precio total por ud .		54,98
2.8	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.		
	O01OA040		0,750 h. Oficial segunda	10,560	7,92
	O01OA060		1,500 h. Peón especializado	10,320	15,48
	M06CM010		1,000 h. Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240	3,24

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	M06MI110	1,000 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,440	0,44
	P01HD090	0,720 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	39,940	28,76
	E03CAE020	8,000 m.	TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=20cm	11,820	94,56
		3,000 %	Costes indirectos	150,400	4,51
			Precio total por ud .		154,91
2.9	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.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	10,560	10,56
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,500	12,50
	P15EB010	20,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010	120,20
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850	2,85
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	9,650	9,65
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	9,300	9,30
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	177,210	5,32
			Precio total por ud .		182,53
2.10	E20AV020	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento		
	O01OB170	2,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	25,17
	O01OB180	1,100 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	12,27
	P17VT050	5,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.40mm.10 atm.	1,710	8,55
	P17VE050	1,000 ud	Codo PVC presión de 40 mm	1,530	1,53
	P17WW070	1,000 ud	Collarín toma poliet.160 a 1 1/2"	22,020	22,02
	P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240	94,24

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	163,780	4,91
			Precio total por ud .		168,69

3 ESTRUCTURAS

3.1	E05AZN010	m2	Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces mayores de 10 m., totalmente terminada, i/dos manos de minio y una de imprimación.		
	E05AA010	33,900 kg	ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	2,200	74,58
		3,000 %	Costes indirectos	74,580	2,24
			Precio total por m2 .		76,82

4 CUBIERTAS

4.1	E07IMP010	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior 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.		
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	10,710	2,46
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	10,400	2,39
	P05CS010	1,150 m2	Panel chapa prelac.galvan.30 mm	21,000	24,15
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	29,100	0,87
			Precio total por m2 .		29,97

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5 CERRAMIENTOS					
5.1	E06PA010	m2	Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistncia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.		
	O01OA030	0,040 h.	Oficial primera	10,710	0,43
	O01OA070	0,080 h.	Peón ordinario	10,240	0,82
	M02GE210	0,040 h.	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t.	99,680	3,99
	P03EC100	1,000 m2	Placa alveolar horizontal	24,150	24,15
		3,000 %	Costes indirectos	29,390	0,88
			Precio total por m2 .		30,27
5.2	E07IMP050	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 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	P05CS030	1,150 m2	Panel vert.chapa prel.2 caras 30	21,060	24,22
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	30,450	0,91
			Precio total por m2 .		31,36

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3	E06BAT030	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por 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.		
	O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	10,710	5,36
	O01OA050	0,250 h.	Ayudante	10,400	2,60
	P01BT030	16,670 ud	B.termoarcilla 30x19x24	0,750	12,50
	A01MA060	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	61,550	1,85
	A01RP040	0,003 m3	HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	50,690	0,15
	P03AC090	1,110 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140	1,27
		3,000 %	Costes indirectos	23,730	0,71
			Precio total por m2 .		24,44

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6 CARPINTERÍA EXTERIOR					
6.1	E13PAB980	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 1 hoja , menores o iguales a 1,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,320 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	3,66
	O01OB140	0,160 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,69
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
	P12PO980	1,000 m2	Vent.oscilobat.1 hoja <1,50m2	145,460	145,46
		3,000 %	Costes indirectos	160,050	4,80
			Precio total por m2 .		164,85
6.2	E13PAB985	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,340 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	3,89
	O01OB140	0,170 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,80
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
	P12PO985	1,000 m2	Vent.oscilobat.2 hojas <2,50m2	146,490	146,49
		3,000 %	Costes indirectos	161,420	4,84
			Precio total por m2 .		166,26
6.3	E13PAB010	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,150 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	1,72
	O01OB140	0,075 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,79
	P12PW010	2,400 m.	Premarco aluminio	2,310	5,54

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P12PO010	1,000 ud	Vent.oscilotat.1 hoja 60x60cm.	122,080	122,08
		3,000 %	Costes indirectos	130,130	3,90
			Precio total por ud .		134,03
6.4	E13AAA290	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas correderas de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
	O01OB140	0,100 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,06
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
	P12AC110	1,000 m2	Ventanas correderas >1m2<2m2	44,520	44,52
		3,000 %	Costes indirectos	57,110	1,71
			Precio total por m2 .		58,82
6.5	E14CPL110	ud	Puerta de chapa plegada de 1 hoja 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).		
	O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
	P13CP140	1,000 ud	Puerta chapa plegada 80x210 cm.	129,320	129,32
		3,000 %	Costes indirectos	133,720	4,01
			Precio total por ud .		137,73
6.6	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).		
	O01OB130	12,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	137,28

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB140	12,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	126,72
	P13CW010	1,000 ud	Muelle carga autom. 9 t.	4.181,080	4.181,08
	P13CX220	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910	118,91
	P13CX230	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

7 ALBAÑILERÍA

7.1 E06DBL011	m2	Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm. en cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
	O01OA030	0,330 h.	Oficial primera	10,710	3,53
	O01OA070	0,165 h.	Peón ordinario	10,240	1,69
	P01LH010	35,000 ud	Ladrillo h. sencillo 24x12x4	0,150	5,25
	A01MA080	0,008 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	0,43
		3,000 %	Costes indirectos	10,900	0,33
			Precio total por m2 .		11,23
7.2 E08FAK030	m2	Falso techo registrable de cartón yeso normal en placas de 120x60cm. y 13 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado y listo para pintar, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
	O01OA030	0,270 h.	Oficial primera	10,710	2,89
	O01OA050	0,270 h.	Ayudante	10,400	2,81
	P04TE050	1,050 m2	Placa normal 120x60x1,3cm	3,150	3,31
	P04TW010	0,800 m.	Perfil primario falso techo	1,040	0,83
	P04TW020	1,800 m.	Perfil secundario falso techo	1,040	1,87
	P04TW030	1,500 m.	Perfil angular remates	0,670	1,01
	P04TW040	1,050 ud	Pieza cuelgue perfil TR	0,170	0,18

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	12,900	0,39
			Precio total por m2 .		13,29
7.3	E08PFM020	m2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.		
	O01OA030	0,460 h.	Oficial primera	10,710	4,93
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	10,400	2,39
	A01MA060	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	61,550	1,23
		3,000 %	Costes indirectos	8,550	0,26
			Precio total por m2 .		8,81
7.4	E08PKB010	m2	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa semi-aligerado e hidrofugado de 10 mm. de espesor medio. Color según carta, aplicado por proyección mecánica o manualmente y regleado, aplicado directamente sobre el soporte, con ejecución de despiece según planos, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares, medido deduciendo huecos.		
	O01OA030	0,350 h.	Oficial primera	10,710	3,75
	O01OA050	0,350 h.	Ayudante	10,400	3,64
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240	0,51
	P04RM110	15,500 kg	Mortero monocapa máquina	0,260	4,03
	P01DW050	0,008 m3	Agua	0,760	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	11,940	0,36
			Precio total por m2 .		12,30

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8 CARPINTERÍA INTERIOR					
8.1	E13ALR020	m2	Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates mayores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,220 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,52
	O01OB140	0,110 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,16
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
	P12LE020	1,000 m2	Ventanal cerr.fijo p/vid.doble	52,530	52,53
		3,000 %	Costes indirectos	65,450	1,96
			Precio total por m2 .		67,41
8.2	E13ALE060	ud	Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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.		
	O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
	P12PW010	6,000 m.	Premarco aluminio	2,310	13,86
	P12LN020	1,000 ud	Puerta vaivén 1 hoja 90x210cm.	213,100	213,10
		3,000 %	Costes indirectos	233,650	7,01
			Precio total por ud .		240,66
8.3	E12PPL050	ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	1,000 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380	11,38
	O01OB160	0,500 h.	Ayudante-Carpintero	9,680	4,84
	P11PD040	5,200 m.	Cerco dir. sapelly m. 70x50 mm.	13,330	69,32
	P11TR040	10,200 m.	Tapajunt. DM MR sapelly 70x10	1,330	13,57

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P11CA010	1,000 ud	P.paso CLM sapelly p/barnizar	85,890	85,89
	P11RB040	3,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,520	1,56
	P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020	0,36
	P11RP020	1,000 ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	15,110	15,11
		3,000 %	Costes indirectos	202,030	6,06
			Precio total por ud .		208,09
8.4	E12PPC010	ud	Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	0,900 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380	10,24
	O01OB160	0,450 h.	Ayudante-Carpintero	9,680	4,36
	P11PD010	5,200 m.	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	12,560	65,31
	P11TO010	10,200 m.	Tapajunt. MM pino melis 70x10	1,980	20,20
	P11CC010	1,000 ud	Puerta paso CC2C de pino melis	133,740	133,74
	P11RB020	3,000 ud	Pernio hierro plano pulid.110mm.	0,440	1,32
	P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020	0,36
	P11RR010	1,000 ud	Resbalón canto hierro bicromado	1,700	1,70
	P11RM060	1,000 ud	Juego manivelas castellan.hierro	15,630	15,63
		3,000 %	Costes indirectos	252,860	7,59
			Precio total por ud .		260,45
8.5	E12PPL010	ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM chapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	0,900 h.	Oficial 1ª Carpintero	11,380	10,24
	O01OB160	0,450 h.	Ayudante-Carpintero	9,680	4,36
	P11PD010	5,200 m.	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	12,560	65,31
	P11TL010	10,200 m.	Tapajunt. DM LR pino melis 70x10	1,650	16,83

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P11CH010	1,000 ud	P.paso CLH pino para pintar	38,250	38,25
	P11RB040	3,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,520	1,56
	P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,020	0,36
	P11RP010	1,000 ud	Pomo latón normal con resbalón	12,820	12,82
		3,000 %	Costes indirectos	149,730	4,49
			Precio total por ud .		154,22
8.6	E13AAE060	ud	Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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.		
	O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
	P12PW010	6,000 m.	Premarco aluminio	2,310	13,86
	P12AN020	1,000 ud	Puerta vaivén 1 hoja 90x210cm.	199,100	199,10
		3,000 %	Costes indirectos	219,650	6,59
			Precio total por ud .		226,24

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9 INSTALACIONES					
9.1 ELECTRICIDAD					
9.1.1	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.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15CA040	1,000 ud	Caja protec. 250A(III+N)+fusib	151,200	151,20
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	162,910	4,89
			Precio total por ud .		167,80
9.1.2	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.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15DB140	1,000 ud	Mód.prot.y medida<30A.2cont.trif	116,800	116,80
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	128,510	3,86
			Precio total por ud .		132,37
9.1.3	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.		
	O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,15
	O01OB220	0,450 h.	Ayudante-Electricista	10,560	4,75
	P15DB040	1,000 ud	Módul.conta.5 cont.mono.+ reloj	82,950	82,95
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	93,560	2,81
			Precio total por ud .		96,37

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.1.4	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.		
	O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,15
	O01OB220	0,450 h.	Ayudante-Electricista	10,560	4,75
	P15DB080	1,000 ud	Módul.conta.4 cont.trifa.+reloj	94,410	94,41
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	105,020	3,15
			Precio total por ud .		108,17
9.1.5	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.		
	O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,15
	O01OB220	0,450 h.	Ayudante-Electricista	10,560	4,75
	P15DD010	1,000 ud	Módulo embarrado protección	79,950	79,95
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	90,560	2,72
			Precio total por ud .		93,28
9.1.6	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.		
	O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,15
	O01OB220	0,450 h.	Ayudante-Electricista	10,560	4,75
	P15DD020	1,000 ud	Módulo bornas de salida	61,530	61,53
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	72,140	2,16
			Precio total por ud .		74,30

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.1.7	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.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	10,560	10,56
	P15DA010	1,000 ud	Módulo int. corte en carga 160 A	146,950	146,95
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	169,660	5,09
			Precio total por ud .		174,75
9.1.8	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.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	P15FB010	1,000 ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	25,700	25,70
	P15FD010	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	95,450	95,45
	P15FE010	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	25,410	25,41
	P15FE020	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A	25,880	25,88
	P15FE030	1,000 ud	PIA (I+N) 20 A	26,660	26,66
	P15FE040	1,000 ud	PIA (I+N) 25 A	27,140	27,14
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	232,670	6,98
			Precio total por ud .		239,65
9.1.9	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.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	O01OB210	0,250 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,79

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P15GA060	3,000 m.	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1,440	4,32
	P15GD020	1,000 m.	Tubo PVC rígi. para der.ind. D=29	1,570	1,57
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	12,250	0,37
			Precio total por m. .		12,62
9.1.10	E15ML020	ud	Punto conmutado 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, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010	13,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	1,30
	P15GA010	39,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130	5,07
	P15HE020	2,000 ud	Conmutador	6,610	13,22
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	31,300	0,94
			Precio total por ud .		32,24
9.1.11	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.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	P15GB010	8,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,80
	P15GA010	16,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130	2,08
	P15HE010	1,000 ud	Interruptor unipolar	5,980	5,98
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	16,170	0,49
			Precio total por ud .		16,66

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.1.12	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.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	P15GA020	18,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,200	3,60
	P15HE080	1,000 ud	Base ench. t.t des.	5,200	5,20
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	21,110	0,63
			Precio total por ud .		21,74
9.1.13	E15MOB060	ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	P15IA030	1,000 ud	Base IP447 230 V. 16 A. 2p+t.t.	3,450	3,45
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	E15CM060	8,000 m.	CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm ² .+TT	4,590	36,72
		3,000 %	Costes indirectos	43,740	1,31
			Precio total por ud .		45,05
9.1.14	E15VB010	m.	Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC. color gris de 50x75 mm. y 3 m. de longitud, sin separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.		
	O01OB200	0,385 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	4,40
	O01OB220	0,193 h.	Ayudante-Electricista	10,560	2,04
	P15GP010	1,000 m.	Bandeja perf. PVC. 50x75 mm.	5,440	5,44
	P15GS020	1,000 m.	P.p.acces. bandeja 50x75 mm.	2,150	2,15
	P15GS090	1,000 m.	P.p.soporte techo band.50x75mm	4,900	4,90

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	18,930	0,57
			Precio total por m. .		19,50
9.1.15	E15SV030	ud	Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.		
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	P15FA010	1,000 ud	Caja para ICP (2p), s< 10	3,160	3,16
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	5,590	0,17
			Precio total por ud .		5,76
9.1.16	E16IEA010	ud	Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 18 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DA010	1,000 ud	Foco lámp. fluo. compact. 10 W.	47,020	47,02
		3,000 %	Costes indirectos	50,450	1,51
			Precio total por ud .		51,96
9.1.17	E16IEA020	ud	Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 36 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DA030	1,000 ud	Foco 2 lám. fluo. compact. 13 W.	112,300	112,30
		3,000 %	Costes indirectos	115,730	3,47
			Precio total por ud .		119,20
9.1.18	E16IEA060	ud	Foco para empotrar con lámpara halógena de doble casquillo de 200 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo de policarbonato. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	P16DB070	1,000 ud	Foco lámp.hal.do casq.200 W.	51,400	51,40
		3,000 %	Costes indirectos	54,830	1,64
			Precio total por ud .		56,47

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.1.19	E16ELM010	ud	Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexonado.	
			Sin descomposición	116,505
		3,000 %	Costes indirectos	116,505 3,50
			Precio total redondeado por ud .	120,00
9.2 FONTANERÍA				
9.2.1	E20CIR020	ud	Contador de agua de 3/4", colocado en arqueta de acometida, y conexonado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, 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 acometida, ni la red interior.	
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440 17,16
	P17BI020	1,000 ud	Contador agua M. de 3/4" (20mm.)	61,600 61,60
	P17AA030	1,000 ud	Arq.polipr.con fondo, 40x40 cm.	38,990 38,99
	P17AA110	1,000 ud	Marco PVC p/tapa, 40x40 cm.	13,620 13,62
	P17AA190	1,000 ud	Tapa ciega PVC 40x40 cm.	25,520 25,52
	P17XE110	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 3/4"	7,530 15,06
	P17XA090	1,000 ud	Grifo de purga D=15mm.	4,860 4,86
	P17XR020	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	2,900 2,90
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250 18,25
		3,000 %	Costes indirectos	197,960 5,94
			Precio total redondeado por ud .	203,90
9.2.2	E20TV060	m.	Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB170	0,140 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,60
	P17VT060	1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.50mm.10 atm.	2,420	2,42
	P17VE060	0,300 ud	Codo PVC presión de 50 mm	1,900	0,57
	P17VE220	0,100 ud	Manguito PVC presión de 50 mm	1,680	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	4,760	0,14
			Precio total redondeado por m. .		4,90
9.2.3	E20TV050	m.	Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17VT050	1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.40mm.10 atm.	1,710	1,71
	P17VE050	0,300 ud	Codo PVC presión de 40 mm	1,530	0,46
	P17VE210	0,100 ud	Manguito PVC presión de 40 mm	1,110	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	4,000	0,12
			Precio total redondeado por m. .		4,12
9.2.4	E20TV040	m.	Tubería de PVC de presión, de 32 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	O01OB170	0,160 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,83
	P17VT040	1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.32mm.10 atm.	1,110	1,11
	P17VE040	0,300 ud	Codo PVC presión de 32 mm	0,980	0,29
	P17VE200	0,100 ud	Manguito PVC presión de 32 mm	0,680	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,300	0,10
			Precio total redondeado por m. .		3,40

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.2.5	E20TV020	m.	Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	O01OB170	0,170 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,94
	P17VT020	1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.20mm.16 atm.	0,560	0,56
	P17VE020	0,300 ud	Codo PVC presión de 20 mm	0,530	0,16
	P17VE100	0,100 ud	Te PVC presión de 20 mm	0,650	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	2,730	0,08
			Precio total redondeado por m. .		2,81
9.2.6	E20TV010	m.	Tubería de PVC de presión, de 16 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	O01OB170	0,170 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,94
	P17VT010	1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.16mm.16 atm.	0,360	0,36
	P17VE010	0,400 ud	Codo PVC presión de 16 mm	0,540	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	2,520	0,08
			Precio total redondeado por m. .		2,60
9.2.7	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.		
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15
	P18DC020	1,000 ud	Plato ducha 80x80 cm. blanco	39,560	39,56
	P18GD010	1,000 ud	Mezclador ducha serie normal cr.	40,670	40,67
	P17SV040	1,000 ud	Válv.sifóni.articul.p/ducha 40mm	2,580	2,58
		3,000 %	Costes indirectos	91,960	2,76
			Precio total redondeado por ud .		94,72

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.2.8	E21ALL030	ud	Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, 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.		
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	10,30
	P18LL030	1,000 ud	Lavamanos 44x31cm. blanco	16,900	16,90
	P18GL010	1,000 ud	Grifo repisa serie normal crom.	15,480	15,48
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	48,280	1,45
			Precio total redondeado por ud .		49,73
9.2.9	E21ANS020	ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IE030	1,000 ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,600	587,60
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	605,910	18,18
			Precio total redondeado por ud .		624,09
9.2.10	E21ANA010	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, 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).		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IA010	1,000 ud	Inod.t.alto c/tapa-mec.norm.b.	77,340	77,34

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P17SW060	1,000 ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	2,600	2,60
	P17SW070	1,000 ud	Curva 90º baj.ciste-inod.D=32mm.	1,230	1,23
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	99,480	2,98
			Precio total redondeado por ud .		102,46
9.2.11	E21FA040	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.		
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	11,44
	P18FA070	1,000 ud	Fregadero 60x49cm. 1 seno	59,400	59,40
	P18GF040	1,000 ud	G.monobloc mont.cerám.s.normal	62,000	62,00
	P17SV060	1,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090	2,09
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	141,810	4,25
			Precio total redondeado por ud .		146,06
9.2.12	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.		
	O01OB180	0,450 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	5,02
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	10,30
	P20AC070	1,000 ud	Termo eléctrico de 100 l.	240,500	240,50
	P17XE100	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1/2"	6,450	12,90
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	271,360	8,14

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por ud .	279,50
9.2.13	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.		
	O01OB180	0,400 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	4,46
	O01OB170	0,850 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,72
	P20AC060	1,000 ud	Termo eléctrico de 50 l.	173,300	173,30
	P17XE100	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1/2"	6,450	12,90
	P18GW040	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 redondeado por ud .	209,11

9.3 SANEAMIENTO

9.3.1	E03ISP020	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC de 75 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.		
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43
	P17KP030	1,000 ud	Sumidero sifón. SV rej.PVC 75 mm	13,760	13,76
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	17,900	0,54
				Precio total redondeado por ud .	18,44
9.3.2	E03ICP010	ud	Caldereta sifónica extensible de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 75 mm. de diámetro de salida, totalmente instalada y conexionada a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.		
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P17KC010	1,000 ud	Calder.sif.ext. SV rej.PVC 75 mm	14,640	14,64
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	18,780	0,56
			Precio total redondeado por ud .		19,34
9.3.3	E20EGI010	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.		
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43
	P17SS010	1,000 ud	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm	2,210	2,21
	P17VC010	0,300 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.32 mm.	2,260	0,68
	P17VP170	2,000 ud	Manguito PVC evac.32 mm.j.pegada	0,600	1,20
		3,000 %	Costes indirectos	7,520	0,23
			Precio total redondeado por ud .		7,75
9.3.4	E20EGB020	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.		
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	4,58
	P17SB020	1,000 ud	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	8,250	8,25
	P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	3,690	5,54
	P17VP180	4,000 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630	2,52
	P17VP190	1,000 ud	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,750	0,75
		3,000 %	Costes indirectos	21,640	0,65
			Precio total redondeado por ud .		22,29

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.3.5	E20EJP020	m.	Bajante de PVC serie F, de 75 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.		
	O01OB170		0,150 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17VF060		1,000 m. Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	3,890	3,89
	P17VP050		0,300 ud Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,480	0,44
	P17JP060		1,000 ud Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,490	1,49
			3,000 % Costes indirectos	7,540	0,23
			Precio total redondeado por m. .		7,77
9.3.6	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.		
	O01OB170		0,250 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
	P17NP010		1,100 m. Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,500	3,85
	P17NP040		1,000 ud Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,230	1,23
	P17NP070		0,150 ud Conex.bajante redon.D=125mm.	4,970	0,75
			3,000 % Costes indirectos	8,690	0,26
			Precio total redondeado por m. .		8,95
9.4 PROTECCIÓN					
9.4.1	E26FAE010	ud	Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.		
	O01OB200		0,750 h. Oficial 1ª Electricista	11,440	8,58
	O01OB220		0,750 h. Ayudante-Electricista	10,560	7,92
	P23FB100		1,000 ud Pulsador de alarma	18,930	18,93
			3,000 % Costes indirectos	35,430	1,06
			Precio total redondeado por ud .		36,49
9.4.2	E26FEE010	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P23FJ360	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg.	123,290	123,29
		3,000 %	Costes indirectos	124,320	3,73
			Precio total redondeado por ud .		128,05
9.4.3	E26FEA030	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P23FJ030	1,000 ud	Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.	69,190	69,19
		3,000 %	Costes indirectos	70,220	2,11
			Precio total redondeado por ud .		72,33
9.4.4	E26FJ010	ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,250 h.	Peón especializado	10,320	2,58
	P23FK010	1,000 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	5,780	5,78
		3,000 %	Costes indirectos	8,360	0,25
			Precio total redondeado por ud .		8,61
9.4.5	E16IM010	ud	Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.		
	O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	6,86
	P16FG010	1,000 ud	Blq. aut. emerg. 30 lm.	35,800	35,80
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	43,370	1,30
			Precio total redondeado por ud .		44,67

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10 AISLAMIENTO					
10.1	E09ATT120	m2	Aislamiento térmico de techos y forjados de cubierta colocado por el interior con plancha de poliestireno extruido de superficie rugosa punzonada, con un espesor de 40 mm., incluso adhesivo al forjado, listas para acabado posterior (guarnecidos, enlucido, etc.), p.p. de corte y colocación.		
	O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	10,710	2,68
	O01OA050	0,250 h.	Ayudante	10,400	2,60
	P07TX160	1,050 m2	P.polies.extr.sup.rug-punz.40mm	10,280	10,79
	P07WA100	0,800 kg	Pegamento cola	3,000	2,40
		3,000 %	Costes indirectos	18,470	0,55
			Precio total redondeado por m2 .		19,02
10.2	E09ATC110	m2	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3, espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidad 1.000 kg/m3., pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.		
	O01OA030	0,090 h.	Oficial primera	10,710	0,96
	O01OA050	0,090 h.	Ayudante	10,400	0,94
	P07TO010	1,000 kg	Isocianato	2,230	2,23
	P07TO020	1,000 kg	Poliol	2,230	2,23
	P07TO030	1,500 kg	Poliuretano d=1000 kg/m3.	5,740	8,61
	P07WA150	1,000 ud	P.p. maquinaria proyección	0,290	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	15,260	0,46
			Precio total redondeado por m2 .		15,72

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11 SOLADOS Y ALICATADOS					
11.1	E11ABC030	m2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con pegamento gris, i/enfoscado previo, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) de 20 mm. de espesor, 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.		
	O01OA030	0,270 h.	Oficial primera	10,710	2,89
	O01OA050	0,270 h.	Ayudante	10,400	2,81
	O01OA070	0,060 h.	Peón ordinario	10,240	0,61
	E08PFM050	1,000 m2	ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/6 VER.	8,390	8,39
	P09AC040	1,050 m2	Azulejo color 15x15 cm. 1ª	8,180	8,59
	P01DA010	2,000 kg	Mortero cola gris	0,170	0,34
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	23,760	0,71
			Precio total redondeado por m2 .		24,47
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.		
	O01OA030	0,235 h.	Oficial primera	10,710	2,52
	O01OA050	0,235 h.	Ayudante	10,400	2,44
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P09AG010	1,050 m2	Azulejo gres 19,8x19,8 cm.	10,320	10,84
	A01MA140	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	53,010	1,06
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	18,530	0,56
			Precio total redondeado 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.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OA030	0,170 h.	Oficial primera	10,710	1,82
	O01OA050	0,170 h.	Ayudante	10,400	1,77
	A01MA050	0,053 m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	69,060	3,66
		3,000 %	Costes indirectos	7,250	0,22
			Precio total redondeado 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.		
	O01OB230	0,122 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710	1,31
	O01OB240	0,122 h.	Ayudante-Pintor	10,400	1,27
	P24MT030	0,250 l.	Catalizador	6,240	1,56
	P24RO040	0,360 kg	Pintura epoxi (dos comp.)	7,450	2,68
	P24WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,920	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	7,000	0,21
			Precio total redondeado por m2 .		7,21

12 CONTROL DE CALIDAD

12.1	E39CS010	ud	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.		
	P32MM050	1,000 ud	Ensayo soldadura líqu.penetrante	16,110	16,11
	%	20,000 %	Redacción del informe final	16,110	3,22
		3,000 %	Costes indirectos	19,330	0,58
			Precio total redondeado 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 periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada.		
	O01OB520	3,000 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	55,690	167,07
		3,000 %	Costes indirectos	167,070	5,01
			Precio total redondeado por ud .		172,08



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

Proyecto de edificación de industria de
elaboración de chocolate a partir de pasta de
cacao, en el polígono industrial de Paredes
de Nava (Palencia)

DOCUMENTO II: PLANOS

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Junio de 2016

DOCUMENTO II.

PLANOS

INDICE DOCUMENTO II. PLANOS

Plano 1: Localización y Situación.

Plano 2: Emplazamiento y accesos.

Plano 3: Replanteo.

Plano 4: Urbanización.

Plano 5: Cimentación.

Plano 6: Plantas Generales.

Plano 7: Alzados Generales.

Plano 8: Secciones Constructivas.

Plano 9: Estructura con características de los materiales estructurales.

Plano 10: Detalles Constructivos.

Plano 11: Instalación Fontanería y ACS.

Plano12: Instalación Saneamiento.

Plano 13: Instalación Electricidad.

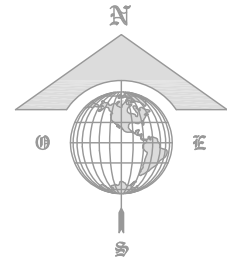
Plano 14: Esquema Unifilar.

Plano 15: Flujo del proceso y de personal.



Provincia de Palencia.

Escala.: 1/1.000.000



España.

Escala.: 1/20.000.000



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



Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Iván Melendre Antolín

PROMOTOR

Las indicadas

ESCALA

1

Nº PLANO

Localización y situación

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos

FECHA: Diciembre 2015

FIRMA





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Iván Melendre Antolín	s/e	2
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Emplazamiento y accesos	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: Diciembre 2015	FIRMA



Nº	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	361 051.44	4 677 450.11
2	631 079.48	4 667 478.27
3	360 962.95	4 667 572.90
4	360 936.21	4 667 543.39
5	361 068.91	4 667 481.57
6	361 048.98	4 667 460.32
7	360 959.53	4 667 534.53
8	360 979.20	4 667 553.62



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



Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín

PROMOTOR _____

1/1.500

ESCALA _____

3

Nº PLANO _____

Replanteo

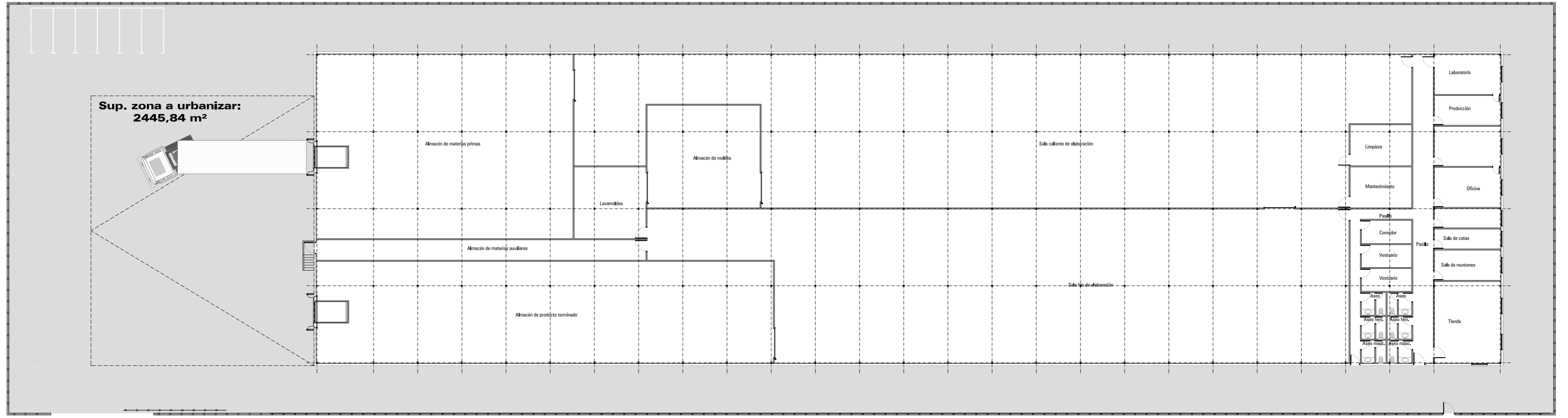
TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos

FECHA: Diciembre 2015

FIRMA _____

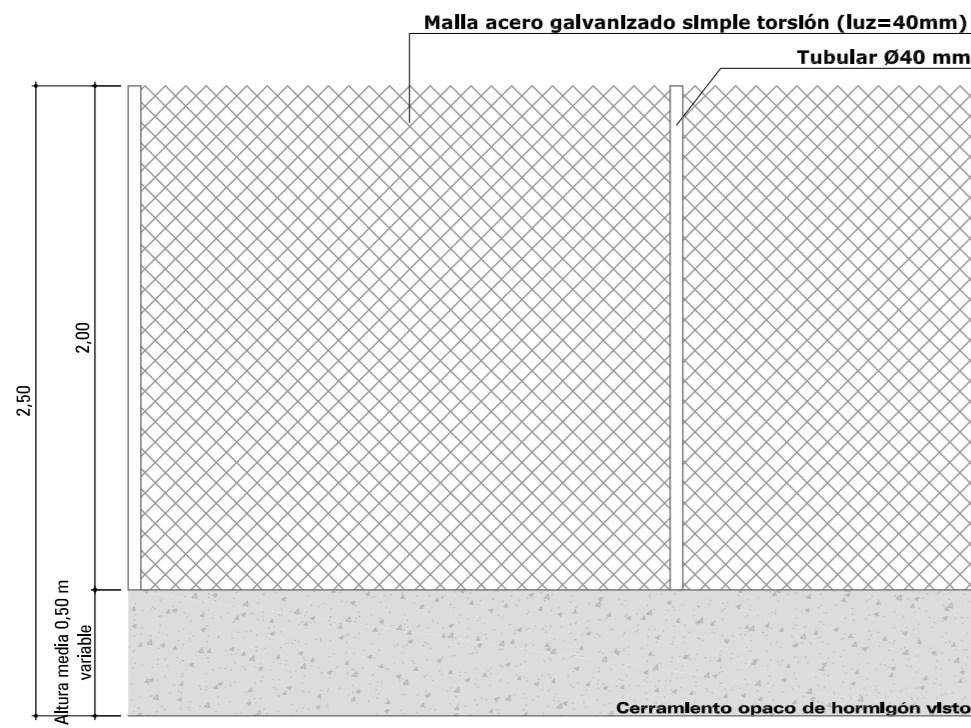


Acceso a parcela

Urbanización

Escala.: 1/300

VALLADO EN MEDIANERA



Detalle vallado

Escala.: 1/30



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

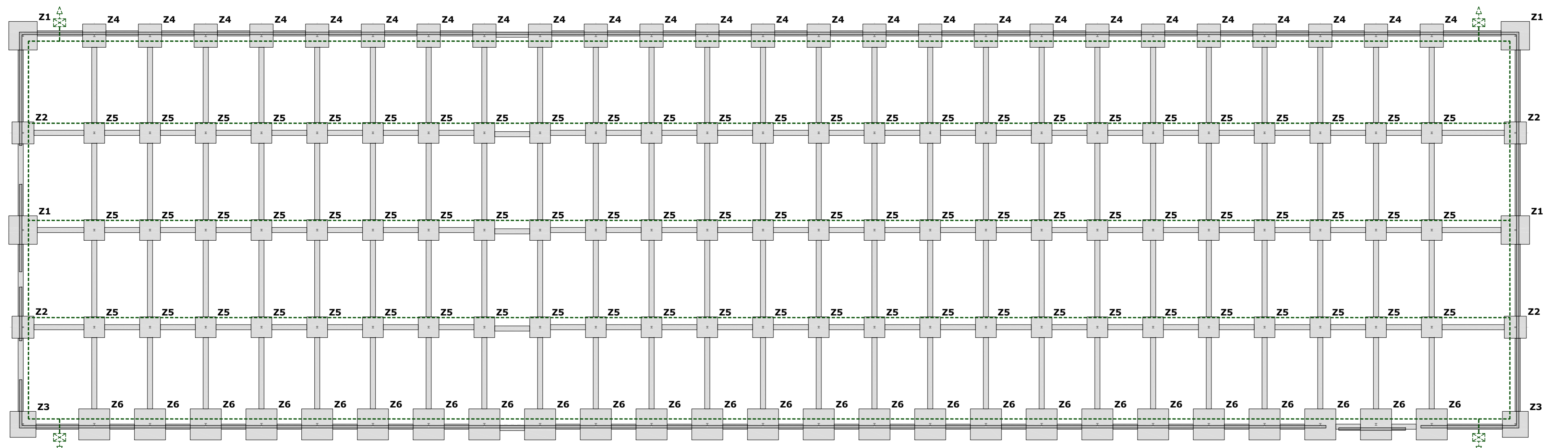


Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

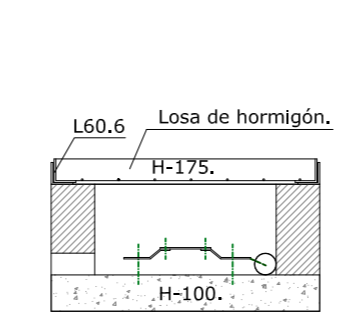
TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín PROMOTOR	1/300 y 1/30 ESCALA	9 Nº PLANO
-----------------------------------	------------------------	---------------

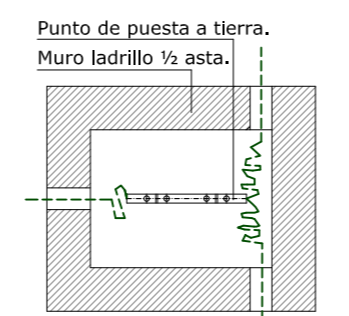
Urbanización TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: Mayo 2016 FIRMA _____
--	--



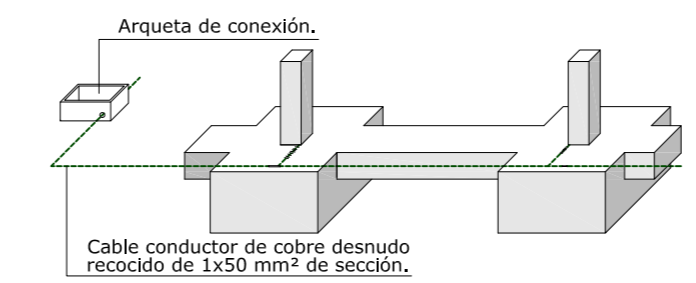
Planta de cimentación
Escala.:1/200



Toma a tierra. sección arqueta.



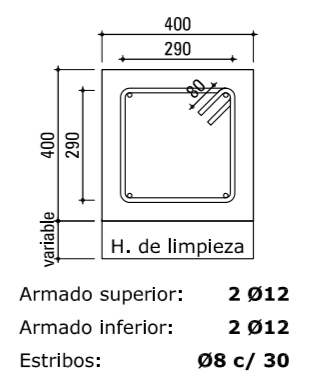
Toma a tierra. Planta arqueta de conexión.



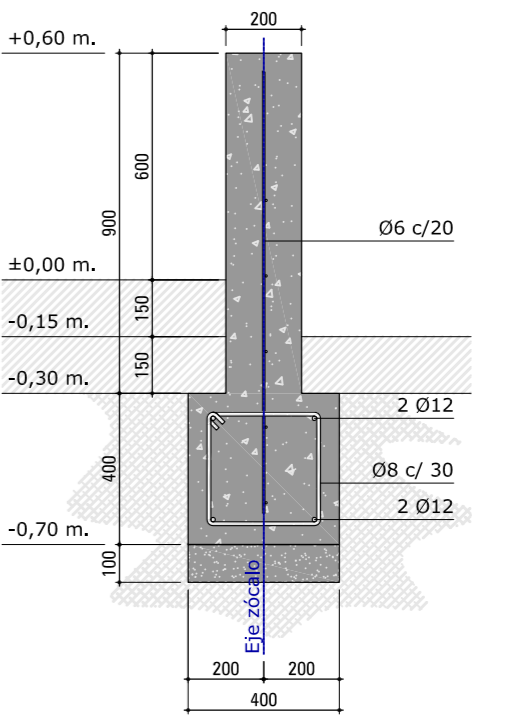
Esquema de conexión Toma a Tierra.

Leyenda toma de tierra

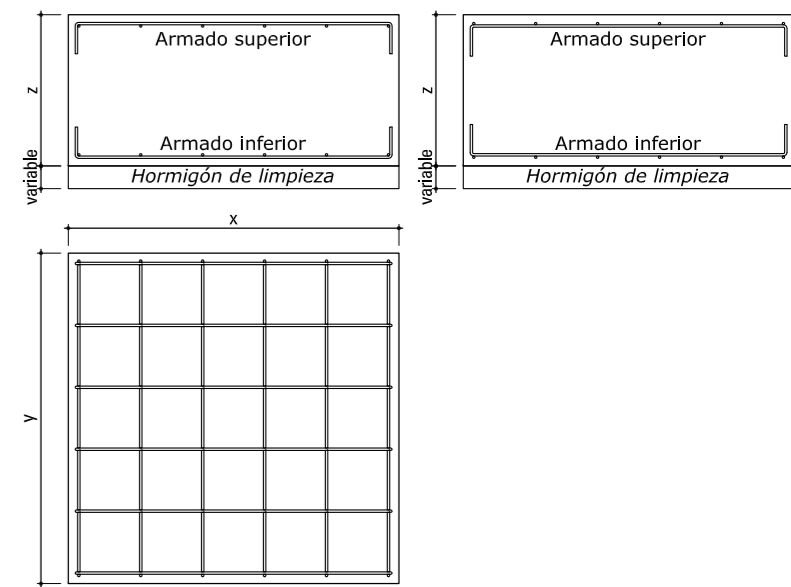
- Arqueta de conexión con pica, recubierto de cobre de Ø1,6 cm. y longitud 200 cm.
- Red cable CU desnudo de 1x50 mm² ampliado.
- Pica de puesta a tierra



Detalle cadena de atado
Escala.:1/20



Detalle Zócalo perimetral.
Escala.:1/20



Detalle tipo zapata.
Escala.:s/e

Cuadro de zapatas				
Tipo	Dimensiones (mm) x - y - z	Armados		Unidades
		Superior	Inferior	
Z1	2200 x 2200 x 1700	# Ø12 c/150 mm.	# Ø12 c/150 mm.	4
Z2	1700 x 1700 x 1200	# Ø12 c/150 mm.	# Ø12 c/150 mm.	4
Z3	2000 x 2000 x 1500	# Ø16 c/180 mm.	# Ø16 c/180 mm.	2
Z4	1800 x 1800 x 1400	# Ø16 c/180 mm.	# Ø16 c/180 mm.	25
Z5	1600 x 1600 x 1200	# Ø12 c/150 mm.	# Ø12 c/150 mm.	75
Z6	2400 x 2400 x 1400	# Ø16 c/180 mm.	# Ø16 c/180 mm.	25

NOTA: El espesor mínimo del hormigón de limpieza será de 10 cm.

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

Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín PROMOTOR	Las Indicadas ESCALA	5 Nº PLANO
Cimentación TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
		ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos
		FECHA: Mayo 2016
		FIRMA _____

A

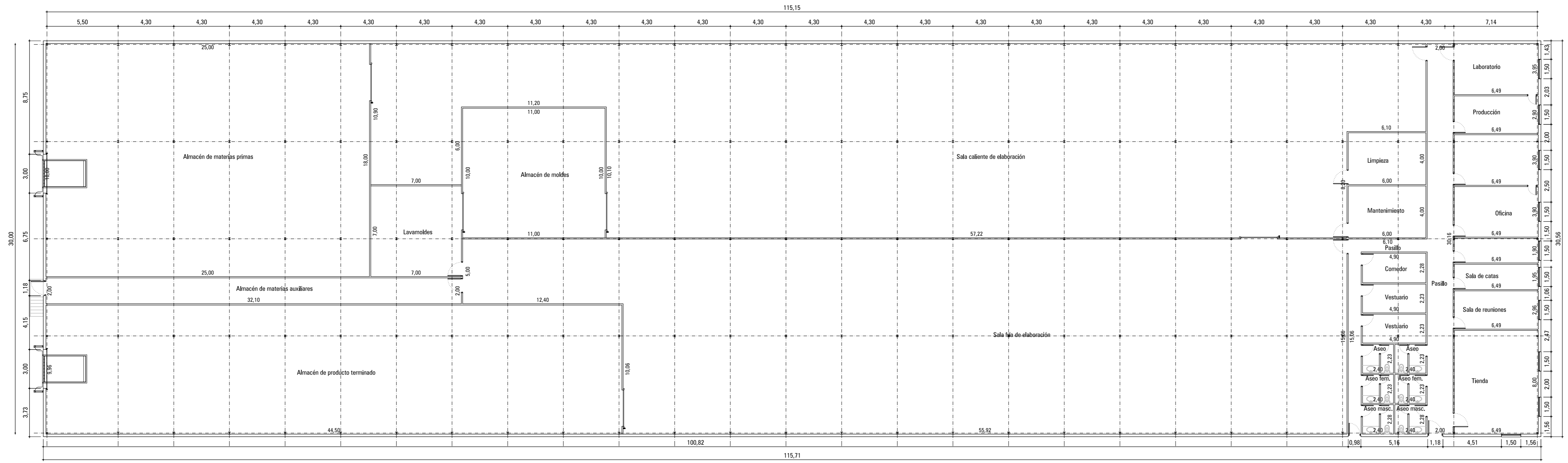
B

C

D

E

F



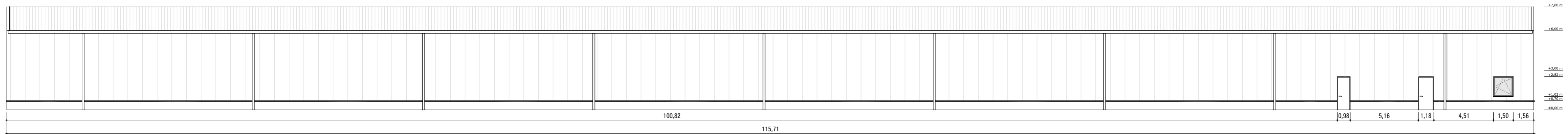

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín	1/200	6
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

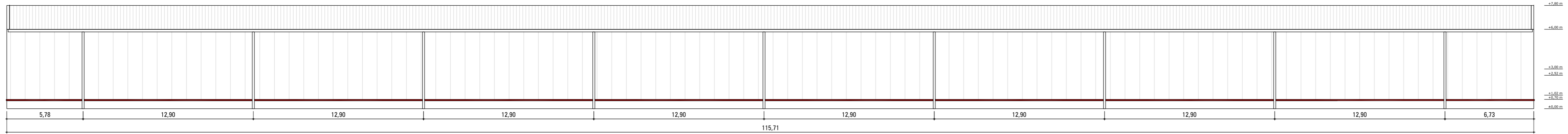
Plantas generales	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Mayo 2016	FIRMA _____

A



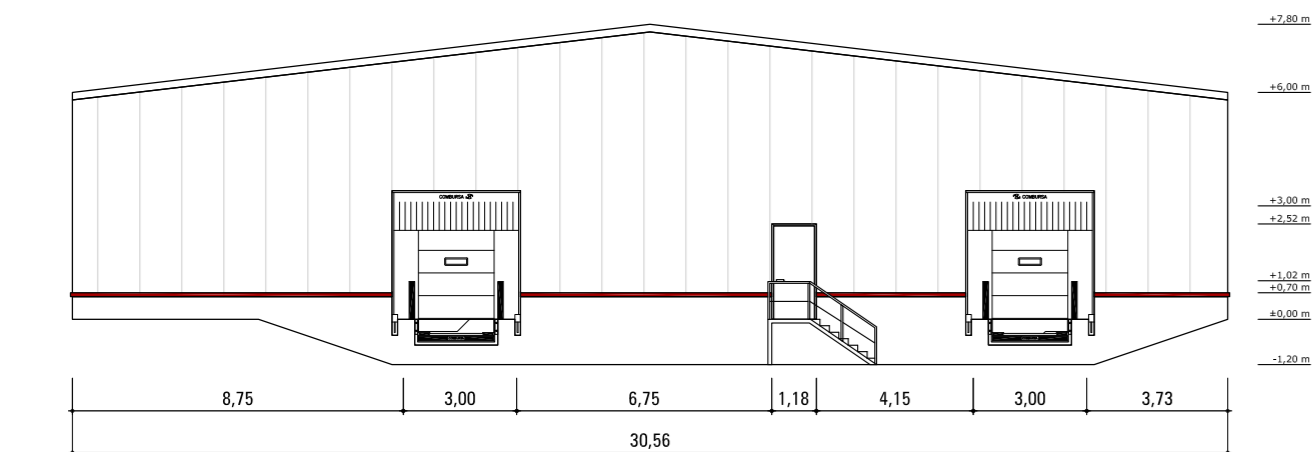
Alzado lateral izquierdo

C

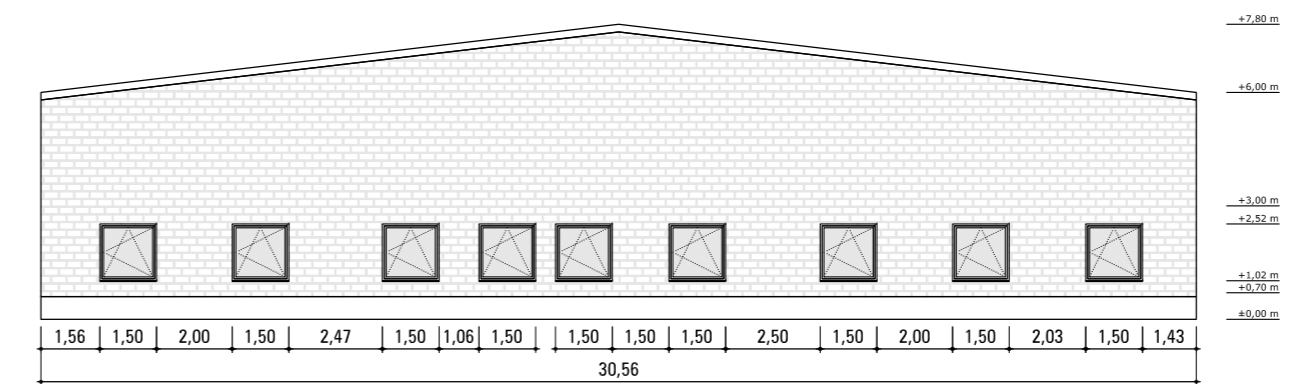


Alzado lateral derecho

E



Alzado trasero.



Alzado delantero.


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


Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín	1/200	7
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Alzados	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Mayo 2016	FIRMA _____

1

2

3

4

5

6

7

8

A

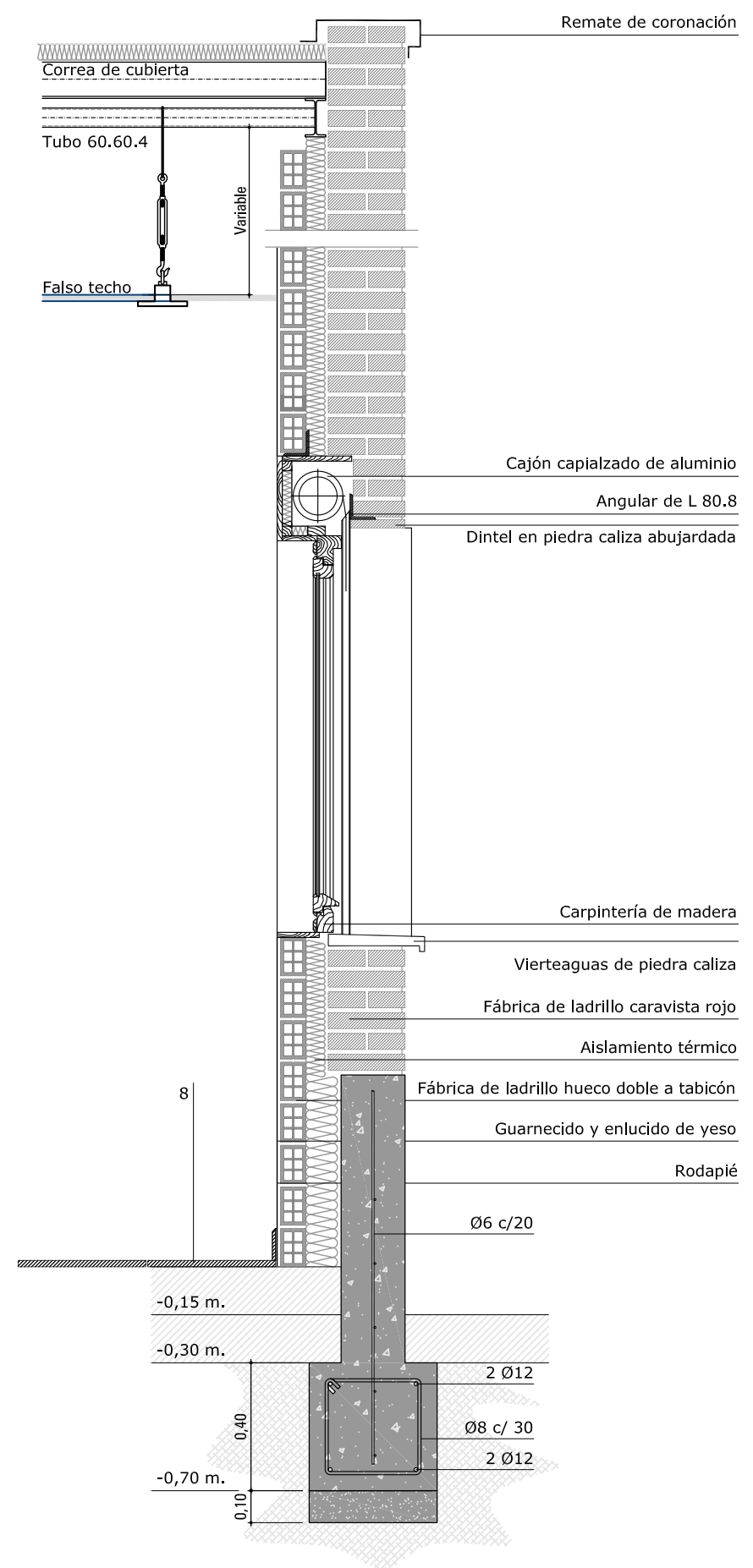
B

C

D

E

F



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



Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

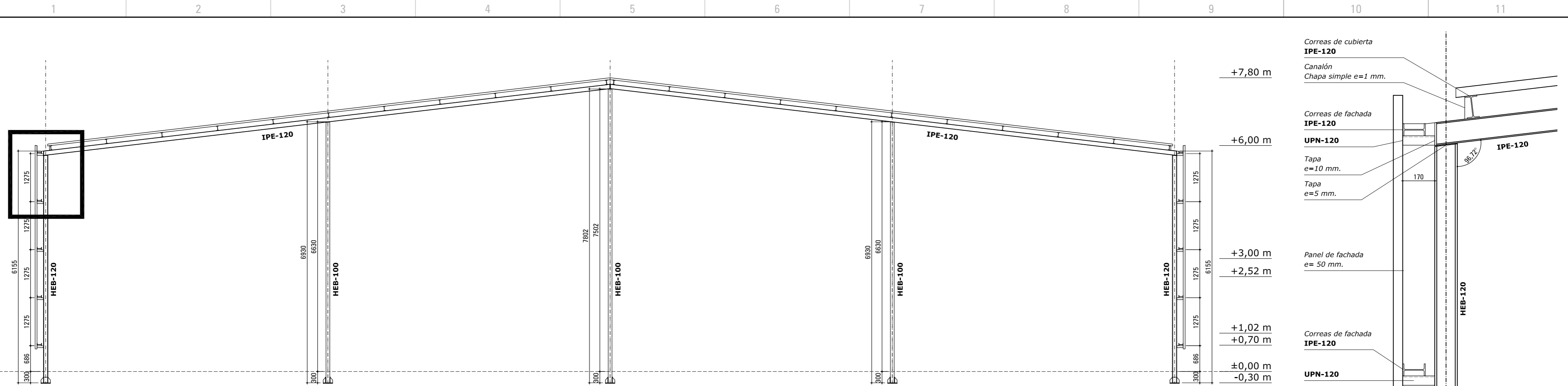
Iván Melendre Antolín
 PROMOTOR _____

1/20
 ESCALA _____

8
 N° PLANO _____

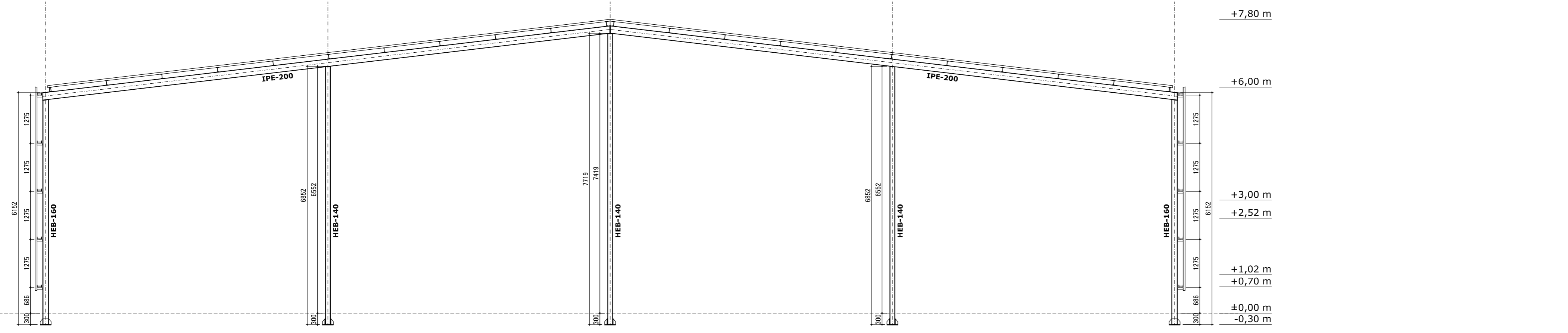
Sección constructiva
 TÍTULO DEL PLANO _____

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos
 FECHA: Mayo 2016
 FIRMA _____



Pórtico hastial
Escala.: 1/75

Detalle 1
Escala.: 1/15



Pórtico intermedio
Escala.: 1/75


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

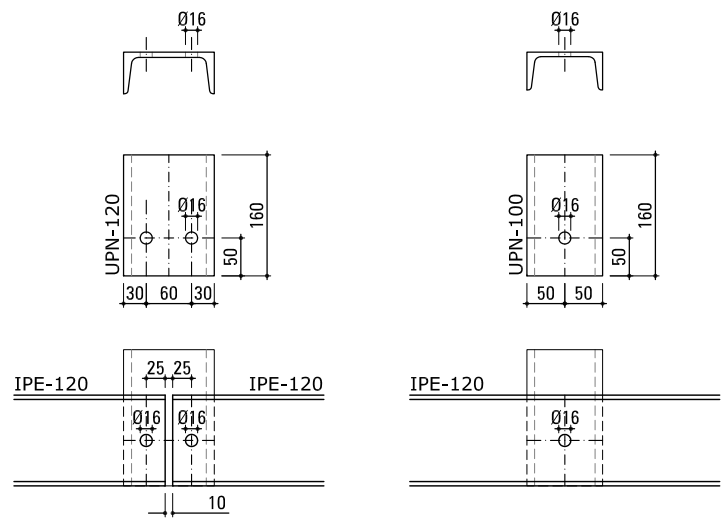

Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

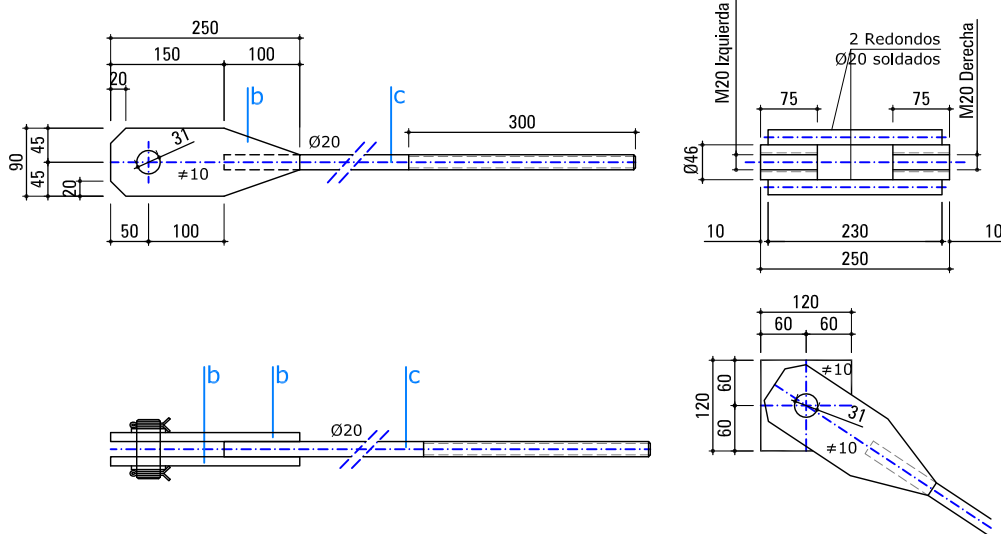
Iván Melendre Antolín PROMOTOR	1/75 y 1/15 ESCALA	9 Nº PLANO
-----------------------------------	-----------------------	---------------

Estructura con características de los materiales estructurales TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: Mayo 2016 FIRMA _____
--	--

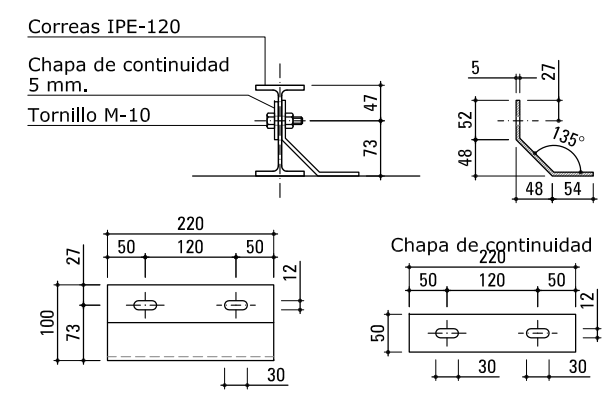
A
B
C
D
E
F



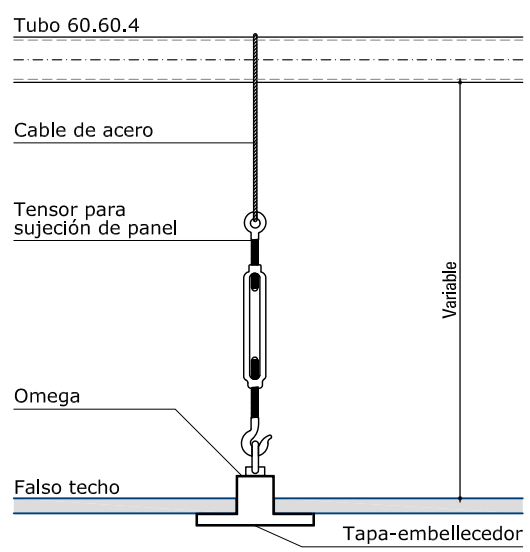
Detalle casquillo correa de fachada.



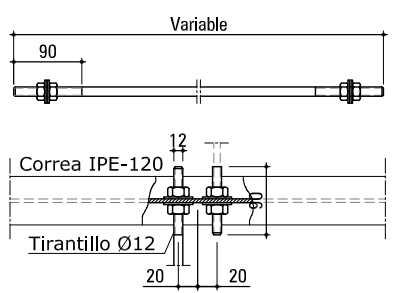
Detalle arriostrado estructura metálica.




Detalle orejeta correas de cubierta




Detalle cuelgue falso techo.



Detalle tirantillo.



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

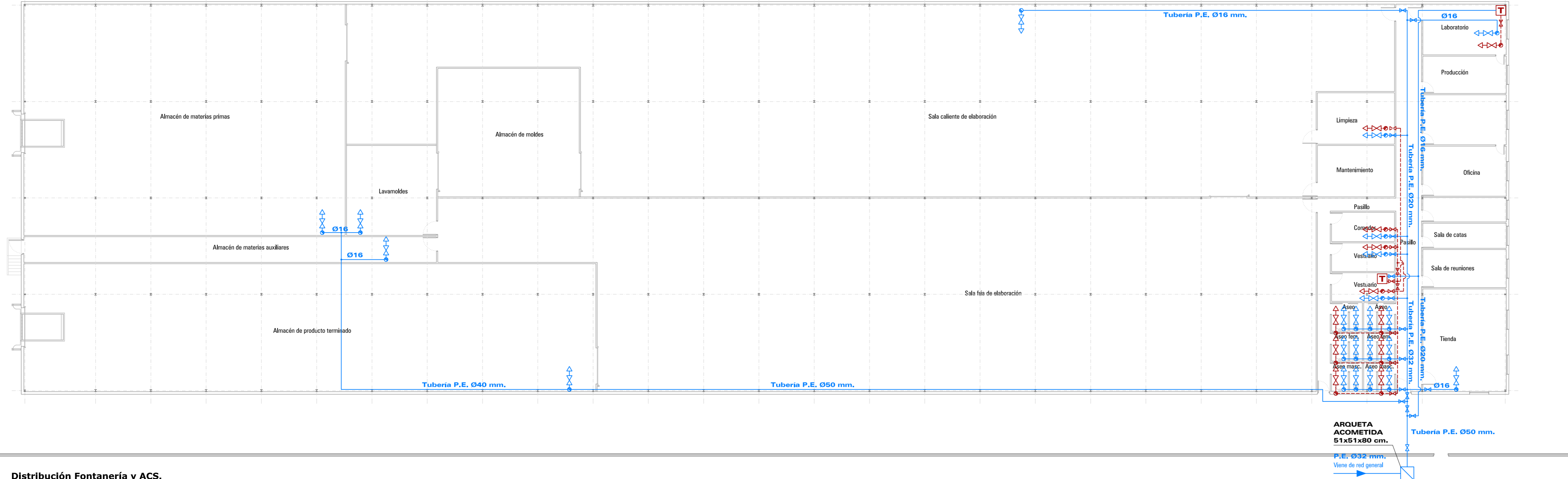


Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

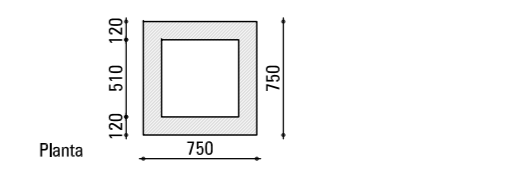
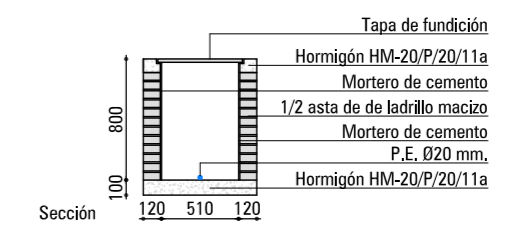
TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín PROMOTOR	Las indicadas ESCALA	10 Nº PLANO
-----------------------------------	-------------------------	----------------

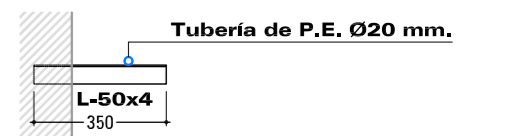
Detalles constructivos TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: Mayo 2016 FIRMA
--	--



Distribución Fontanería y ACS.
Escala.:1/200



Arqueta acometida.
Escala.:1/50



Sección soporte.
Escala.:1/20

Legenda.

- Termo**
- Montante**
- Punto de consumo agua fria**
- Punto de consumo agua caliente**
- Filtro**
- Contador**
- Válvula antirretorno**
- Válvula de corte**

Esquema arqueta.

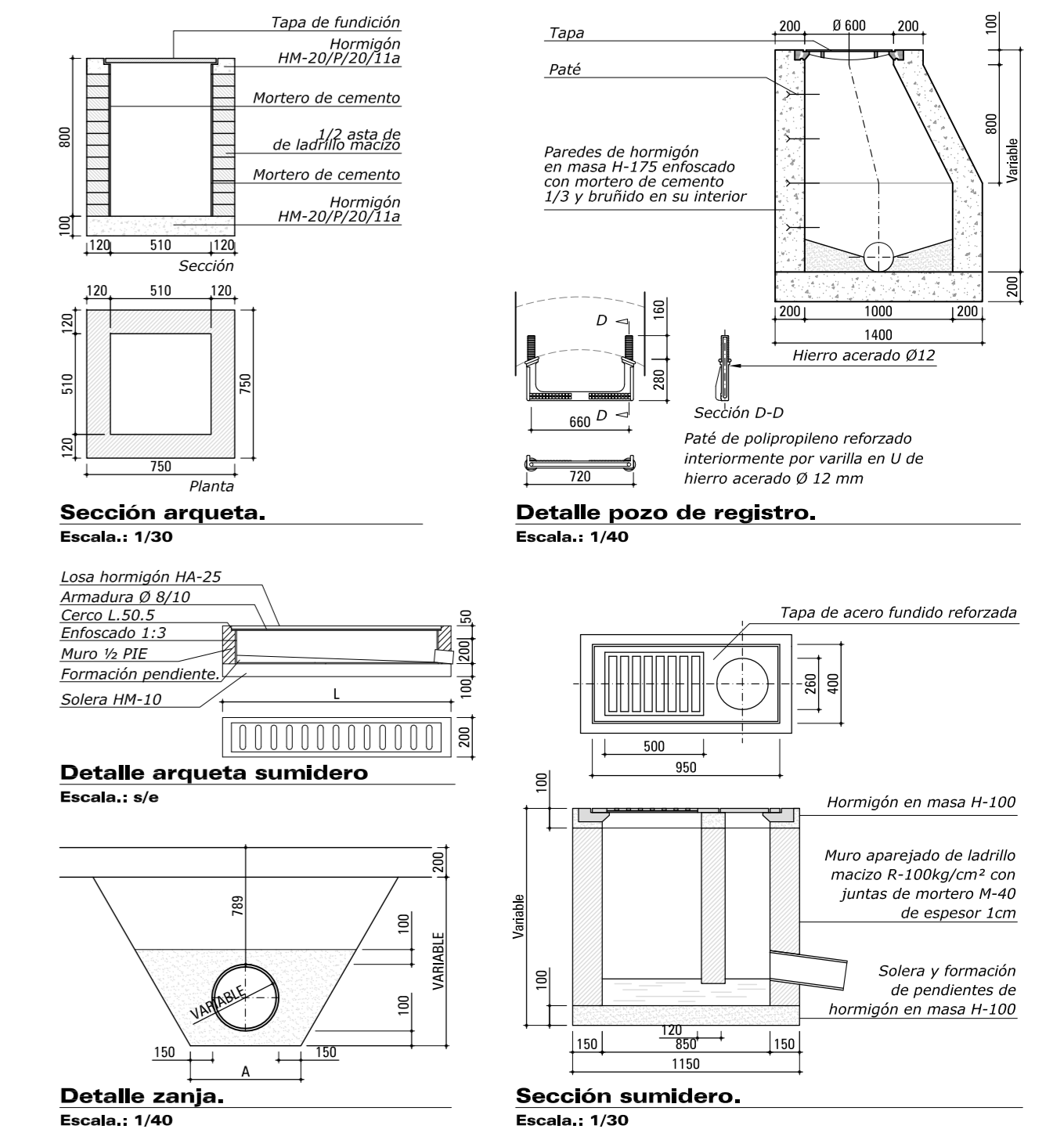
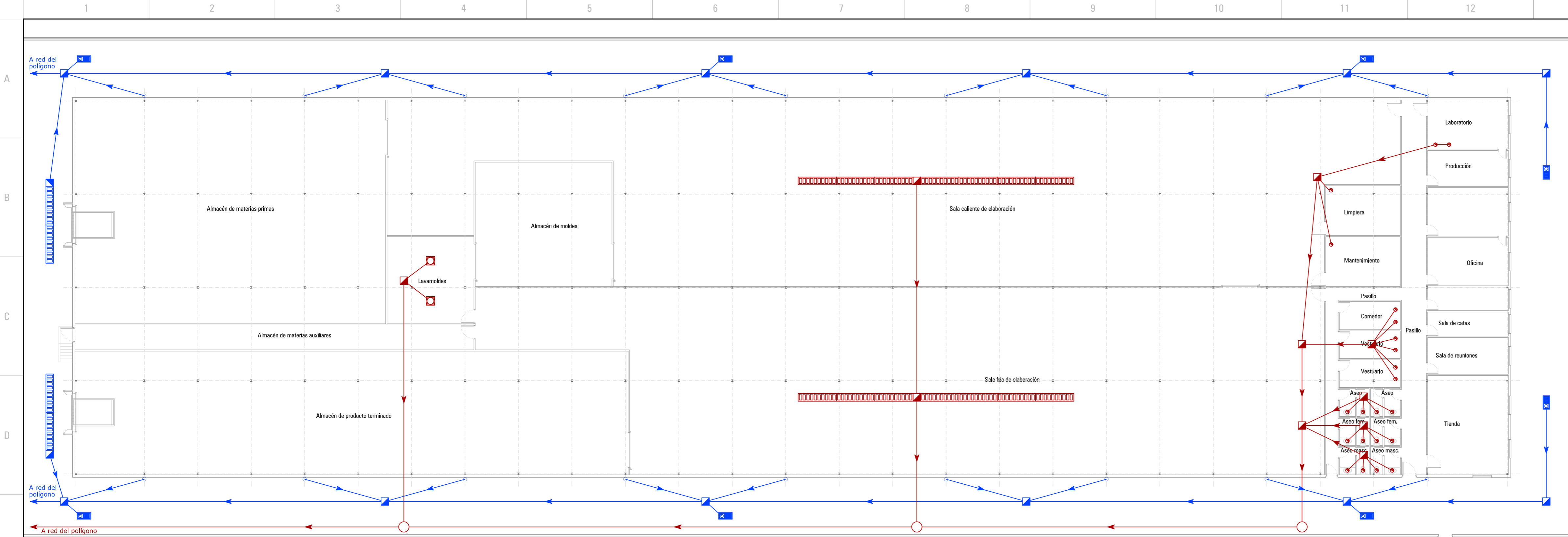
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín	Las indicadas	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Fontanería y ACS.	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: Mayo 2016	FIRMA _____

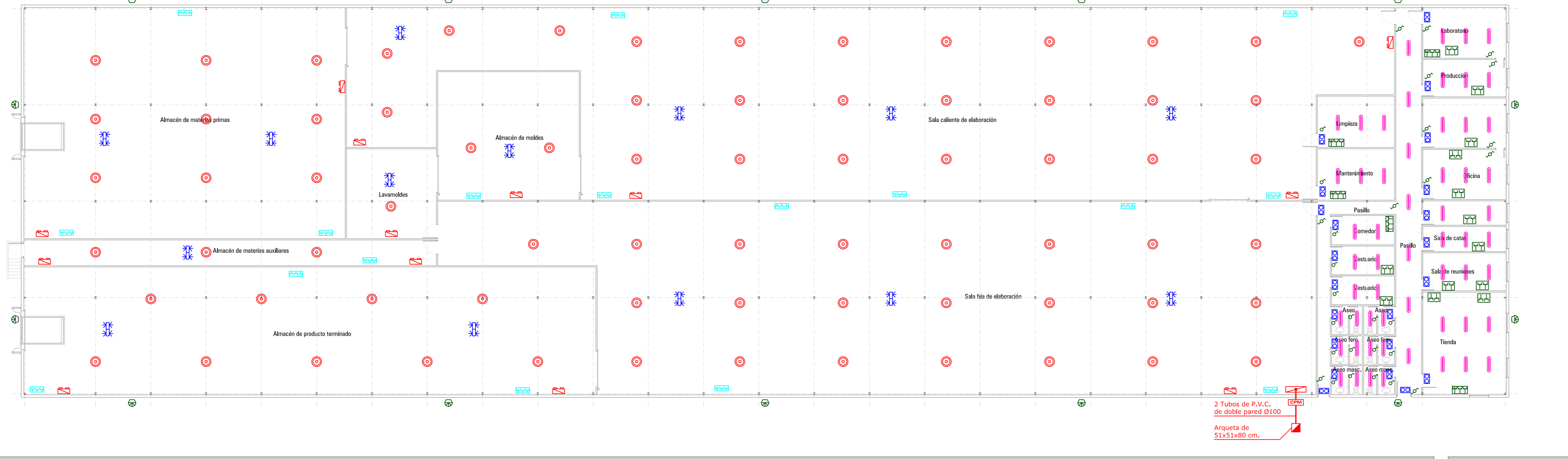


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

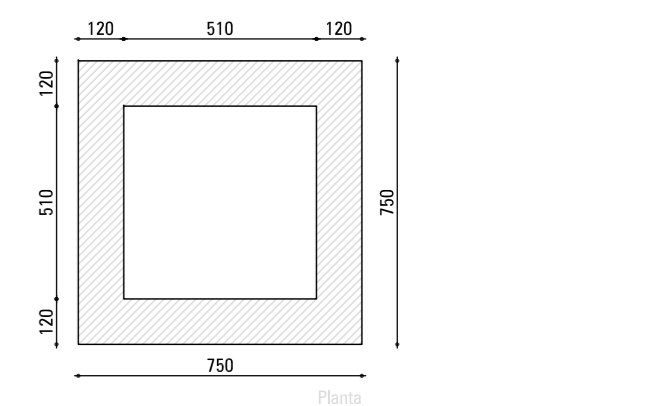
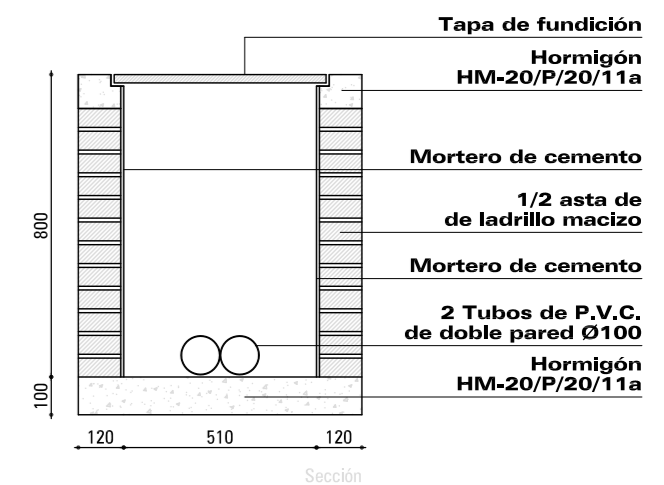
TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín	Las Indicadas	12
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos		
FECHA: Mayo 2016		
Saneamiento	TÍTULO DEL PLANO	FIRMA



Legenda

- Cuadro de mando alumbrado
- Cuadro General de Baja Tensión.
- Arqueta de registro.
- Caja de Protección y medida
- Luminaria PHILIPS HPK-150 con lámpara 1XHPL-N250W
- Proyector autónomo de emergencia Zenit pl modelo ZG4-N48. 2.545 lúmenes
- Proyector PHILIPS, modelo SNF-100, 150 W.
- Cuadro tomas auxiliares
Compuesto por:
- 1 Ud. diferencial 4 x 32A
- 1 Ud. magnetotérmico 4 x 16A
- 1 Ud. magnetotérmico 2 x 16A
- 1 bases enchufe CETAC 3P+T 380V
- 2 bases enchufe 2P+T 16A 250V
- Luminaria estancia PHILIPS PACIFIC 2 x 36 w.
- Emergencia estancia DAISALUX modelo URA Serie C-2. Lampeara 6 W. 135 lúmenes
- Conmutador
- Interruptor simple
- 2 tomas de corriente estancia 10/16 A.
- 2 tomas de corriente estancia 10/16 A.
1 toma trifásica



Arqueta 0,51 x 0,51 x 0,80 m.
Escala 1/20

Instalación eléctrica
Escala.:1/200

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

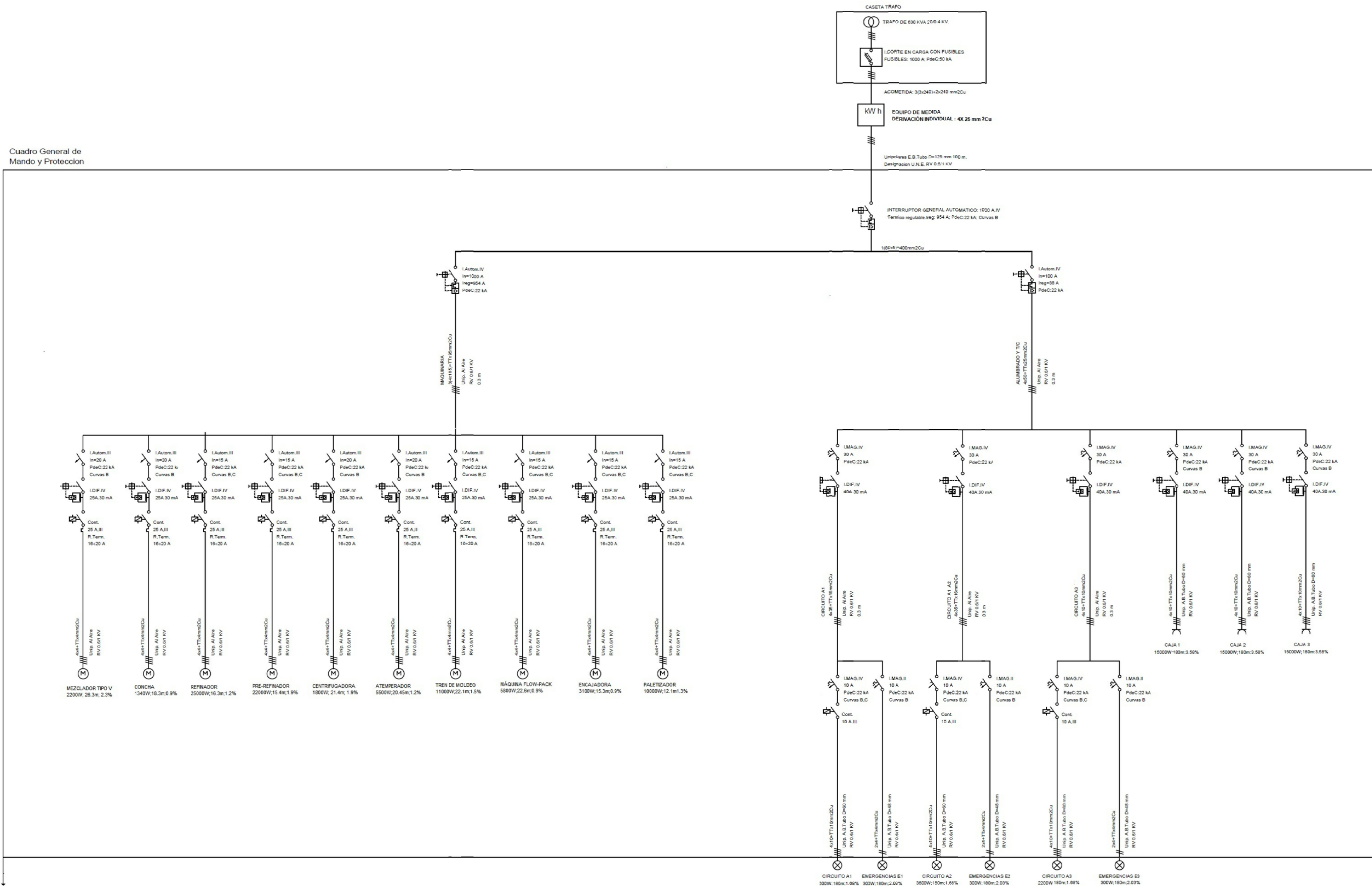
Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín PROMOTOR	Las Indicadas ESCALA	13 Nº PLANO
-----------------------------------	-------------------------	----------------

Instalación eléctrica TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos
	FECHA: Mayo 2016	FIRMA _____

Cuadro General de Mando y Protección

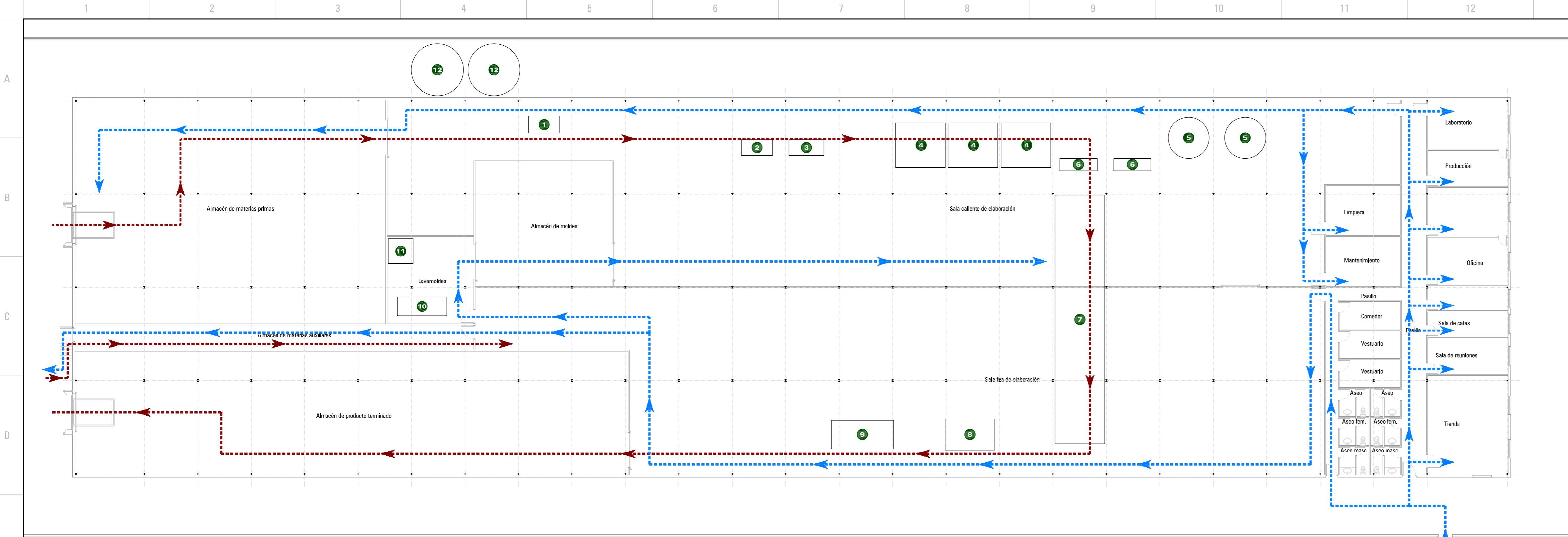



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

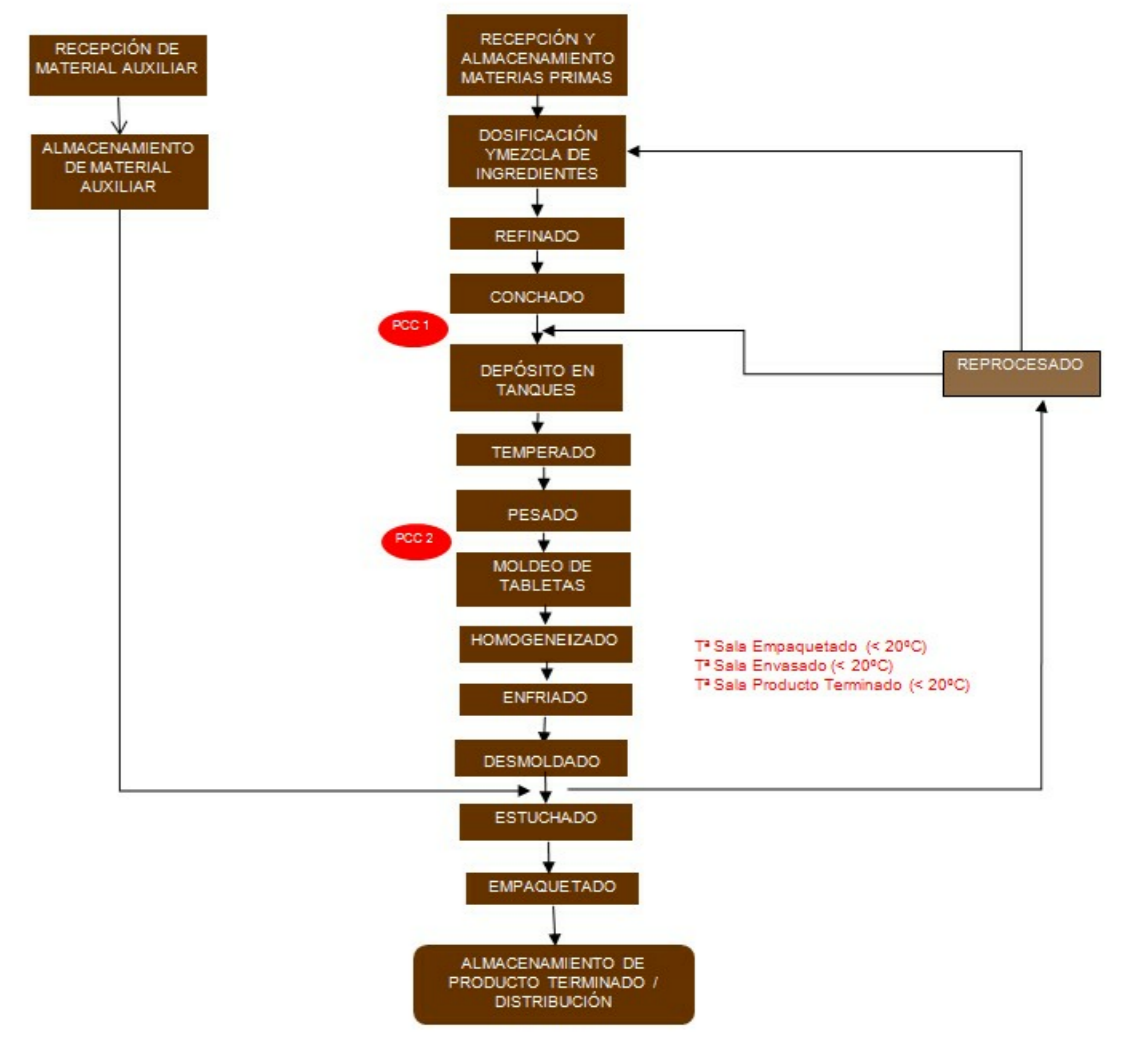

Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín PROMOTOR	s/e ESCALA	14 Nº PLANO
Esquema unifilar TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: Mayo 2016 FIRMA _____



- 1 Mezclador
 - 2 Prerefinador
 - 3 Refinadora
 - 4 Conchas
 - 5 Depósitos Interiores
 - 6 Temperadores
 - 7 Tren moldeo tabletas
 - 8 Envolvedora
 - 9 Encajadora
 - 10 Lavamoldes
 - 11 Lavacajas
 - 12 Depósitos exteriores
- > Flujo de personas
-----> Flujo de proceso



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

Proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Iván Melendre Antolín	1/200	15
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos		FECHA: Mayo 2016
Flujo del proceso y personas TÍTULO DEL PLANO _____		FIRMA _____



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

**Proyecto de edificación de industria de
elaboración de chocolate a partir de pasta de
cacao, en el polígono industrial de Paredes
de Nava (Palencia)**

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Junio de 2016

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

1. CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES.	1
1.1 Naturaleza y oibejto del pliego.	1
1.2 Documentación del contrato de obra.	1
2. CAPÍTULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS.	1
2.1 EPÍGRAFE 1º: Delimitacion general de funciones técnicas.	1
<u>2.1.1 El Ingeniero Director</u>	1
<u>2.1.2 El Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería</u>	2
<u>2.1.3 El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra</u>	2
<u>2.1.4 El Constructor</u>	2
<u>2.1.5 El Promotor-El Coordinador de Gremios</u>	3
<u>2.1.6 Coordinador de Seguridad y salud.</u>	3
<u>2.1.7 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.</u>	4
2.2 EPÍGRAFE 2º: De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	4
<u>2.2.1 Verificación de los documentos del Proyecto</u>	4
<u>2.2.2 Plan de Seguridad y Salud</u>	4
<u>2.2.3 Oficina en la obra</u>	4
<u>2.2.4 Representación del Contratista-Jefe de obra.</u>	5
<u>2.2.5 Presencia del Constructor en la obra.</u>	5
<u>2.2.6 Trabajos no estipulados expresamente.</u>	5
<u>2.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto.</u>	6
<u>2.2.8 Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa.</u>	6
<u>2.2.9 Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Ingeniero.</u>	6
<u>2.2.10 Faltas de personal.</u>	6
<u>2.2.11 Subcontratas.</u>	6

2.3 EPÍGRAFE 3. Responsabilidad de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.	7
2.3.1 <u>Daños materiales.</u>	7
2.3.2 <u>Responsabilidad Civil.</u>	7
2.4 EPÍGRAFE 4. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares	8
2.4.1 <u>Caminos y accesos.</u>	8
2.4.2 <u>Replanteo.</u>	8
2.4.3 <u>Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.</u>	8
2.4.4 <u>Orden de los trabajos.</u>	9
2.4.5 <u>Facilidades para otros Contratistas.</u>	9
2.4.6 <u>Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.</u>	9
2.4.7 <u>Prórroga por causa de fuerza mayor.</u>	9
2.4.8 <u>Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra.</u>	9
2.4.9 <u>Condiciones generales de ejecución de los trabajos.</u>	9
2.4.10 <u>Obras ocultas.</u>	10
2.4.11 <u>Trabajos defectuosos.</u>	10
2.4.12 <u>Vicios ocultos.</u>	10
2.4.13 <u>Precedencia de los materiales y aparatos.</u>	11
2.4.14 <u>Presentación de muestras.</u>	11
2.4.15 <u>Materiales no utilizables.</u>	11
2.4.16 <u>Materiales y aparatos defectuosos.</u>	11
2.4.17 <u>Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.</u>	11
2.4.18 <u>Limpieza de las obras.</u>	12
2.4.19 <u>Obras sin prescripciones.</u>	12
2.5 EPÍGRAFE 5: De las recepciones de edificios y obras anejas	12
2.5.1 <u>Acta de recepción.</u>	12
2.5.2 <u>De las recepciones provisionales.</u>	13
2.5.3 <u>Documentación final de la obra.</u>	13

2.5.4 <u>Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.</u>	13
2.5.5 <u>Plazo de garantía.</u>	13
2.5.6 <u>Conservación de las obras recibidas provisionalmente.</u>	13
2.5.7 <u>Recepción definitiva.</u>	14
2.5.8 <u>Prórroga del plazo de garantía.</u>	14
2.5.9 <u>De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.</u>	14
3. CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS	14
3.1 EPÍGRAFE I. Principio General.	14
3.2 EPÍGRAFE 2 : Fianzas y garantía.	14
3.2.1 <u>Fianza provisional.</u>	15
3.2.2 <u>Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.</u>	15
3.2.3 <u>De su devolución en general.</u>	15
3.2.4 <u>Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.</u>	15
3.3 EPÍGRAFE 3.: De los precios.	15
3.3.1 <u>Composición de los precios unitarios.</u>	15
3.3.2 <u>Precios de contrata. Importe de contrata.</u>	16
3.3.3 <u>Precios contradictorios.</u>	16
3.3.4 <u>Reclamación de aumento de precios por causas diversas.</u>	17
3.3.5 <u>Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.</u>	17
3.3.6 <u>De la revisión de los precios contratados.</u>	17
3.3.7 <u>Acopio de materiales.</u>	17
3.4 EPÍGRAFE 4.: De la valoración y abono de los trabajos.	18
3.4.1 <u>Formas varias de abono de las obras.</u>	18
3.4.2 <u>Relaciones valoradas y certificaciones.</u>	18
3.4.3 <u>Mejoras de obras libremente ejecutadas.</u>	19
3.4.4 <u>Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.</u>	19
3.4.5 <u>Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.</u>	20
3.4.6 <u>Pagos.</u>	20
3.4.7 <u>Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.</u>	20

3.5 EPÍGRAFE 5. De las indemnizaciones mutuas	20
3.5.1 <u>Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.</u>	20
3.5.2 <u>Demora de los pagos.</u>	20
3.6 EPÍGRAFE 6. Varios.	21
3.6.1 <u>Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.</u>	21
3.6.2 <u>Unidades de obra defectuosas pero aceptables.</u>	21
3.6.3 <u>Seguro de las obras.</u>	21
3.6.4 <u>Conservación de la obra.</u>	22
3.6.5 <u>Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario.</u>	22
3.6.6 <u>Pago de arbitrios.</u>	23
3.6.7 <u>Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.</u>	23
4. CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	
PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES	23
4.1 EPÍGRAFE 1. Condiciones generales	23
4.1.1 <u>Calidad de los materiales.</u>	23
4.1.2 <u>Pruebas y ensayos de los materiales.</u>	24
4.1.3 <u>Materiales no consignados en proyecto.</u>	24
4.1.4 <u>Condiciones generales de ejecución.</u>	24
4.2 EPÍGRAFE 2. Materiales para hormigones y morteros.	24
4.2.1 <u>Áridos.</u>	24
4.2.2 <u>Agua para amasado.</u>	25
4.2.3 <u>Aditivos.</u>	25
4.2.4 <u>Cemento.</u>	26
4.3 EPÍGRAFE 3. Acero.	26
4.3.1 <u>Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.</u>	26
4.4 EPÍGRAFE 4. Productos auxiliares de hormigones.	27
4.4.1 <u>Producto para curados de hormigones.</u>	27

4.5 EPÍGRAFE 5. Materiales de cubierta.	27
4.5.1 <u>Impermeabilizantes.</u>	27
4.6 EPÍGRAFE 6. Materiales para fábrica y forjados.	27
4.6.1 <u>Fábrica de ladrillo y bloque termoarcilla.</u>	27
4.6.2 <u>Viguetas prefabricadas.</u>	27
4.7 EPÍGRAFE 7. Materiales para cerramientos.	28
4.7.1 <u>Paneles sándwich.</u>	28
4.7.2 <u>Cerramientos interiores de yeso laminado.</u>	28
4.7.3 <u>Vidrio.</u>	28
4.8 EPÍGRAFE 8. Materiales parasolados y alicatados.	28
4.8.1 <u>Baldosas y losas de terrazo.</u>	28
4.8.2 <u>Azulejos.</u>	29
4.9 EPÍGRAFE 9. Carpintería metálica.	30
4.9.1 <u>Ventanas y puertas.</u>	30
4.10 EPÍGRAFE 10. Fontanería.	30
4.10.1 <u>Bajante.</u>	30
4.11 EPÍGRAFE 11. Instalaciones eléctricas.	30
4.11.1 <u>Conductores de baja tensión.</u>	30
4.11.2 <u>Aparatos de alumbrado interior.</u>	31
4.12 EPÍGRAFE 12. Maquinaria y equipos.	31
5. CAPITULO IV: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	
PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD	
DE OBRA.	31
5.1 EPÍGRAFE 1. Acondicionamiento y cimentación.	31
5.1.1 <u>Movimientos de Tierras.</u>	31
5.1.2 <u>Excavación de zanjas y pozos.</u>	33
5.1.3 <u>Relleno y apisonado de zanjas de pozos.</u>	35
5.2 EPÍGRAFE 2. Saneamiento.	36
5.2.1 <u>Arqueta.</u>	36

5.2.2. <u>Acometida general de saneamiento.</u>	37
5.2.3. <u>Conexión con la red general de saneamiento.</u>	38
5.2.4. <u>Colector enterrado.</u>	39
5.3 EPÍGRAFE 3.Estructuras.	40
5.3.1 <u>Acero.</u>	40
5.4 EPÍGRAFE 4. Hormigón.	41
5.4.1 <u>Fabricación y transporte del hormigón.</u>	41
5.4.2 <u>Hormigón de limpieza.</u>	43
5.4.3 <u>Hormigón en masa.</u>	44
5.4.4 <u>Hormigón para armar.</u>	45
5.4.5 <u>Muro de hormigón armado.</u>	46
5.5 EPÍGRAFE 5. Fachadas y particiones.	47
5.5.1 <u>Fachada de bloque termoarcilla para revestir.</u>	47
5.5.2 <u>Fachada de ladrillo cerámico para revestir.</u>	48
5.5.3 <u>Cerramiento de fachada con paneles sándwich de acero.</u>	50
5.6 EPÍGRAFE 6.Albañilería.	51
5.6.1 <u>Morteros monocapa.</u>	51
5.6.2 <u>Mortero de cemento.</u>	52
5.6.3 <u>Alicatado.</u>	53
5.6.4 <u>Pintura plástica.</u>	54
5.6.5 <u>Pintura uso alimentario.</u>	55
5.7 EPÍGRAFE 7.Carpintería metálica.	56
5.7.1 <u>Ventanas PVC.</u>	56
6.7.2 <u>Puertas madera</u>	57
6.7.3 <u>Puertas aluminio lacado.</u>	58
6.7.5 <u>Ventana aluminio.</u>	59
5.8 EPÍGRAFE 8.Solados y Alicatados.	61
5.8.1 <u>Solado de baldosa cerámica sobre mortero de cemento.</u>	61
5.8.2 <u>Alicatado sobre mortero de cemento.</u>	62

5.9 EPÍGRAFE 9.Instalaciones.	63
5.9.1 <u>Instalación eléctrica.Baja tensión.</u>	63
5.9.2 <u>Instalación de Fontanería.</u>	74
5.9.3 <u>Instalación de Saneamiento.</u>	79
5.10 EPÍGRAFE 10. Cubiertas.	82
5.10.1 <u>Cubierta inclinada de chapa de acero.</u>	82
5.11 EPÍGRAFE 11. Verificaciones en el edificio terminado.	83
6. CAPITULO V: ANEXOS-CONDICIONES TÉCNICAS APRTICULARES.	84
6.1 EPÍGRAFE 1.: Anexo I.Instrucción de hormigónestructural EHE-08	84
6.2 EPÍGRAFE 2.: Anexo II. Limitacion de la demanda energetica en los edificios DB-HE 1 (parte II del CTE)	85
6.3 EPÍGRAFE 3. Anexo III . Condiciones acústicas en los edificios NBE CA-8859128	86
6.4 EPIÍGRAFE 4 . Anexo IV. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (parte II-CTE)	88

1. CAPITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Naturaleza y objeto del Pliego General.

Artículo 1: El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Graduado en Ingeniería y al Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2 Documentación del contrato de obra.

Artículo 2: Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.

3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.

4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

5.º Estudio de Seguridad y Salud.

En las obras que lo requieran, también formarán parte de esta documentación, el proyecto de control de calidad de la edificación.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. CAPITULO I CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 EPÍGRAFE 1. Delimitación general de funciones técnicas

2.1.1 El ingeniero director

Artículo 3: Corresponde al Ingeniero Director:

a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.

b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero Técnico o Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.

2.1.2 El ingeniero técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería

Artículo 4: Corresponde al Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor. ,
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

2.1.3 El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Artículo 5: Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

2.1.4 El constructor

Artículo 6: Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.1.5 El promotor o Coordinador de gremios

Artículo 7: Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

Este artículo se cumplirá cuando se lleven a cabo las obras correspondientes a la realización de instalaciones de electricidad y fontanería, dado que la realizarán trabajadores autónomos, en el proyecto redactado.

2.1.6 Coordinador de Seguridad y salud.

Artículo 8: El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) 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 coordinador.

2.1.7 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

Artículo 9 : Las entidades de control de calidad de la edificación prestan 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. Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

2.2 EPÍGRAFE 2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

2.2.1 Verificación de los documentos del proyecto.

Artículo 10: Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

2.2.2 Plan de Seguridad y Salud.

Artículo 11: El constructor, a la vista del proyecto de ejecución, conteniendo el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del graduado en ingeniería de la dirección facultativa.

2.2.3 Oficina en la obra.

Artículo 12: El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa. Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6 .

2.2.4 Representación del contratista-Jefe de obra

Artículo 13: El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.2.5 Presencia del constructor en la obra.

Artículo 14: El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o al Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.6 Trabajos no estipulados expresamente.

Artículo 15: Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% ó del total del presupuesto en más de un 10%.

2.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Artículo 16: El Constructor podrá requerir del Ingeniero, del Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.2.8 Reclamaciones contra las ordenes de la direccion facultativa.

Artículo 17: Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, del Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.9 Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.

Artículo 18: El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, Ingeniero Técnicos, Graduados en Ingeniería, Máster en Ingeniería o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.10 Faltas del personal.

Artículo 19: El Ingeniero, Ingeniero Técnicos, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

2.2.11 Subcontratas.

Artículo 20: El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3 EPÍGRAFE 3. Responsabilidad de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.

2.3.1 Daños materiales.

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio 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 del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE. El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

2.3.2 Responsabilidad Civil

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas. Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento. Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño. Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

2.4 EPÍGRAFE 4: Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares, caminos y accesos.

2.4.1 Caminos y accesos.

Artículo 23: El Constructor dispondrá por su cuenta del cerramiento o vallado de ésta. El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

En dicha edificación, los caminos y/o accesos ya están realizados debido a la ubicación de la parcela en un polígono totalmente urbanizado.

2.4.2 Replanteo.

Artículo 24: El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero, Técnico Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.4.3 Comienzo de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos.

Artículo 25: El promotor deberá tener en su poder antes de dar comienzo la obra de edificación los permisos y licencias oportunos, para ello se cuantifica un período de consecución de 90 días, iniciando esta tarea el día 5 de diciembre de 2016.

El Constructor dará comienzo a las obras el 18 de abril de 2017, plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato, finalizando la obra el 12 de enero de 2018.

La duración total de la obra, teniendo en cuenta la consecución de permisos y licencias es de 274 días.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación (14 de abril de 2017).

2.4.4 Orden de los trabajos.

Artículo 26: En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.4.5 Facilidades para otros contratistas.

Artículo 27: De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.4.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Artículo 28: Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.4.7 Prorroga por causa de fuerza mayor.

Artículo 29: Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.4.8 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

Artículo 30: El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.4.9 Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Artículo 31: Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduados en Ingeniería, Máster en Ingeniería, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

2.4.10 Obras ocultas.

Artículo 32: De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero o Graduado en ingeniería; otro, al Ingeniero Técnico o Master en ingeniería; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.4.11 Trabajos defectuosos.

Artículo 33: El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

2.4.12 Vicios ocultos.

Artículo 34: Si el Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

2.4.13 Procedencia de materiales y aparatos.

Artículo 35: El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduados en Ingeniería o Máster en Ingeniería una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.4.14 Presentación de muestras.

Artículo 36: A petición del Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduados en Ingeniería o Máster en Ingeniería, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.4.15 Materiales no utilizables.

Artículo 37: El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta llevándose al vertedero, cuando así este establecido en el Proyecto.

En caso de que dichos materiales no estén colocados adecuadamente o interrumpen la realización de otros trabajos, el Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, tendrá la autoridad suficiente para ordenar al constructor la retirada de los mismos, ajustando previamente el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

2.4.16 Materiales y aparatos defectuosos.

Artículo 38: Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, el Ingeniero o Graduado en ingeniería a instancias del Ingeniero Técnico, o Máster en Ingeniería, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.4.17 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Artículo 39: Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.4.18 Limpieza de las obras.

Artículo 40: Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

2.4.19 Obras sin prescripciones.

Artículo 41: En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras.

2.5 EPÍGRAFE 5: De las recepciones de edificios y obras anejas.

2.5.1 Acta de Recepción.

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, 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 constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) 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.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (Graduado en ingeniería) y el director de la ejecución de la obra (Ingeniero técnico) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua 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 30 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 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

2.5.2 De las recepciones provisionales.

Artículo 43: Treinta (30) días antes de dar fin a las obras, el Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería comunicará al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Ésta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Ingeniero, Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

2.5.3 Documentación final de la obra

Artículo 44: El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

2.5.4 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.

Artículo 45: Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería o Máster en Ingeniería, a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

2.5.5 Plazo de garantía.

Artículo 46: El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año. En el proyecto dicho plazo será de dieciocho meses (18), por lo que éste finalizará el 12 de Julio de 2019.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

2.5.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Artículo 47: Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

2.5.7 Recepción definitiva.

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

El Constructor dará comienzo a las obras el 18 de abril de 2017, plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, finalizando las mismas el 12 de enero de 2018, siendo la duración de 274 días.

2.5.8 Prórroga del plazo de garantía.

Artículo 49. 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 ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.5.9 De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

Artículo 50: En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. CAPITULO II CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 EPÍGRAFE 1 Principio general.

Artículo 51: Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2 EPÍGRAFE 2. Fianzas y garantías.

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

3.2.1 Fianza provisional.

Artículo 53: En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Artículo 54: Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.3 De su devolución en general.

Artículo 55: La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

3.2.4 Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Artículo 56: Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

3.3 EPÍGRAFE 3. De los precios.

3.3.1 Composición de los precios unitarios.

Artículo 57: El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) *Se considerarán costes directos :*

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- 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, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) *Se considerarán costes indirectos:*

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) *Se considerarán gastos generales:*

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se establece que es un 14% de la suma del presupuesto de ejecución material (PEM).

d) *Beneficio industrial:*

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor. Se establece que es un 6% de la suma de las partidas anteriores.

e) *Precio de ejecución material(PEM):*

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

f) *Precio de contrata o base de licitación:*

El precio de Contrata o base de licitación, es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma pero no integra el precio.

3.3.2 Precios de contrata. importe de contrata.

Artículo 58: En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato firmado entre el contratista y el Promotor.

El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

3.3.3 Precios contradictorios.

Artículo 59: Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.4 Reclamación de aumento de precios por causas diversas.

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.3.5 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

Artículo 61: En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares Técnicas.

3.3.6 De la revisión de los precios contratados.

Artículo 62: Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.7 Acopio de materiales.

Artículo 63: El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusividad propiedad de éste, de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

3.4 EPÍGRAFE 4. De la valoración y abono de los trabajos.

3.4.1 Formas varias de abono de las obras.

Artículo 72: Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.4.2 Relaciones valoradas y certificaciones.

Artículo 73: En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero Técnico, Graduado en ingeniería o Máster en Ingeniería.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero Técnico, Graduado en ingeniería o Máster en Ingeniería los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el

segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.4.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Artículo 74: Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.4.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

Artículo 75: Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.4.5 Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados.

Artículo 76: Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

3.4.6 Pagos.

Artículo 77: Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.4.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Artículo 78: Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.5 EPÍGRAFE 5. De las indemnizaciones mutuas.

3.5.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.

Artículo 79: La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

3.5.2 Demora de los pagos.

Artículo 80: Si el promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de

percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.6 EPÍGRAFE 6. Varios.

3.6.1 Mejoras y aumentos de obra. casos contrarios.

Artículo 81: No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.6.2 Unidades de obra defectuosas pero aceptables.

Artículo 82: Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.6.3 Seguro de las obras.

Artículo 83: El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva (274 días); la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista,

hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

3.6.4 Conservación de la obra.

Artículo 84: Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.6.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.

Artículo 85: Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

3.6.6 Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

3.6.7 Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o 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 estabilidad del edificio.

4. CAPITULO III CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

4.1 EPÍGRAFE 1. Condiciones generales.

4.1.1 Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

4.1.2 Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

4.1.3 Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4 Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2 EPÍGRAFE 2. Materiales para hormigones y morteros.

4.2.1 Áridos.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

En lo referente a la limitación del tamaño, se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE-08.

4.2.2 Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 g / L, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 g / L, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 g / L, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 g / L, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE-08 (artículo 27).
- Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

4.2.3 Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire. En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- La Instrucción EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

4.2.4 Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-08. Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrá en cuenta el artículo 26 del capítulo VI de la EHE-08.

4.3 EPÍGRAFE 3. Acero.

4.3.1 Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%. El módulo de elasticidad será igual o mayor que 21.000 kN/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 42 kN/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 52,5 kN/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08 (artículo 32,33 y 34). Puede clasificarse en:

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE-08.

4.4 EPÍGRAFE 4. Productos auxiliares de hormigones.

4.4.1 Productos para curados de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

4.5 EPÍGRAFE 5. Materiales de cubierta.

4.5.1 Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosas, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosas o bituminosas modificadas teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

4.6 EPÍGRAFE 6. Materiales para fábrica y forjados.

4.6.1 Fábrica de ladrillo y bloque termoarcilla.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5N/mm². Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la

UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 1 kN/cm².
- Ladrillos perforados = 1 kN/cm².
- Ladrillos huecos = 0,5 kN/cm².

4.6.2 Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias. Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08).

4.7 EPÍGRAFE 7. Materiales para cerramientos.

4.7.1 Paneles sandwich.

Los cerramientos opacos del edificio sin función estructural, están constituidos por elementos prefabricados ligeros con sujeción a la estructura del edificio. Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado.

El panel es suministrado con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como la su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentarán la forma adecuada y se suministrarán con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la fachada, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Cuando la rigidez de los paneles no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc, a través de los cuales se realizará la fijación. Se indicarán las tolerancias que permitan el sistema de fijación, el aplomo entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos de la corrosión.

4.7.2 Cerramientos interiores de yeso laminado.

Cerramiento de paneles prefabricados de yeso laminado unidos con adhesivos en base de escayola, que constituyen las particiones interiores. Se deberán verificar las condiciones del fabricante.

4.7.3 Vidrio.

Partición interior, formada por dos vidrios separados por una cámara de aire, anclada con juntas y bastidor de PVC. El material de sellado deberá ser de naturaleza imputrescible e impermeable. En el soporte se colocará cartón asfáltico de 0,30 cm de grosor antes de comenzar la ejecución del panel.

4.8 EPÍGRAFE 8. Materiales para parasolados y alicatados.

4.8.1 Baldosas y losas.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso. Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

4.8.2 Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

4.9 EPÍGRAFE 9 .Carpintería metálica.

4.9.1 Ventanas y puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

4.10 EPÍGRAFE 10 .Fontanería.

4.10.1 Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

4.11 EPÍGRAFE 11 .Instalaciones eléctricas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

4.11.1 Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos dealumbrado como de fuerza será de 1,5 m². Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con latensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

4.11.2 Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

4.12 EPÍGRAFE 12. Maquinaria y equipos.

Las características de la maquinaria y los diferentes equipos, así como su instalación se deberán exigir directamente al fabricante, a fin de ser aprobadas.

5. CAPITULO III CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PRESCRIPCIONES EN CUANTO ALA EJCUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

5.1 EPÍGRAFE 1. Acondicionamiento y Cimentación.

5.1.1 Movimiento de tierras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

-NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

- Condiciones de terminación.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.1.1.1 Transporte de tierras y escombros

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

- Condiciones de terminación.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

5.1.2 Excavación de zanjas y pozos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES 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 a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

- Condiciones de terminación.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

5.1.3 Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con tierra seleccionada procedente de la propia excavación; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

- 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.

5.2 EPÍGRAFE 2. Saneamiento

5.2.1. Arqueta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta con sumidero sifónico y desagüe directo lateral enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 de dimensiones interiores 75x75x105 cm, de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, sobre formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC, sobre solera de hormigón, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón
 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución
 - CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución:

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes, colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación:

La arqueta quedará totalmente estanca.

- Pruebas de servicio:

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

5.2.2. Acometida general de saneamiento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición, del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN:

-Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

-Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

-Pruebas de servicio:

Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

-Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

5.2.3. Conexión con la red general de saneamiento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO:

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte:

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución:

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

-Condiciones de terminación

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.4. Colector enterrado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

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 Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

-Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

-Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO:

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

5.3 EPÍGRAFE 2. Estructuras.

5.3.1 Acero.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPE y HEB, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

-CTE. DB. SE-A Seguridad estructural: Acero

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-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 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. Reparación de defectos superficiales.

-Condiciones de terminación.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.4 EPÍGRAFE 4. Hormigón.

5.4.1 Fabricación y transporte del hormigón.

CRITERIOS GENERALES

-Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción. En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento. El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

TRANSPORTE DEL HORMIGÓN PREPARADO

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

-Colocación, según artículo 70.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

-Compactación, según artículo 70.2.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

-Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

-Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

-Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

-Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

-Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

MEDICIÓN Y ABONO.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las

diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

5.4.2 Hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

-Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, 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 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 el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.4.3 Hormigón en masa.

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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08

-Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del Contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

- Condiciones de Terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

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.

5.4.4 Hormigón para armar.

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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata corrida de cimentación. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

-Ejecución:

-CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

-Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Vertido y compactación del hormigón. 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.

5.4.5 Muro de hormigón armado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m. Incluso p/p de piezas especiales, colocación en obra de las placas con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, vibrado y retirada de puntales una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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 las armaduras de espera del muro están colocadas en la cimentación.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

-Del Contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fase de ejecución.

Replanteo del muro. Colocación del doble muro, aplomado y amarre con puntales. Hormigonado del núcleo por fases. Vibrado del hormigón vertido en cada fase. Desapuntalamiento del conjunto.

-Condiciones de termianción.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

5.5 EPÍGRAFE 5. Fachadas y particiones.

5.5.1 Fachada de bloque termoarcilla para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior, de 24 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, recibida con mortero monocapa de cemento industrial,

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. 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 evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. 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, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m².

5.5.2 Fachada de ladrillo cerámico para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

-Condiciones de terminación.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

5.5.3 Cerramiento de fachada con paneles sándwich de acero.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

-CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 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 los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

5.6 EPÍGRAFE 6.Albañilería.

5.6.1 Mortero monocapa.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se aplicará en superficies donde el agua pueda quedar estancada, ni en soportes saturados de agua, ni en superficies en las que puedan preverse filtraciones o pasos de humedad por capilaridad, ni en zonas en las que exista la posibilidad de inmersión del revestimiento en agua. No se aplicará en superficies horizontales o inclinadas menos de 45° expuestas a la acción directa del agua de lluvia. No se aplicará en superficies hidrofugadas superficialmente, metálicas o de plástico, sobre yeso o pintura, ni sobre aislamientos o materiales de poca resistencia mecánica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas de revestimiento continuo de 15 mm de espesor, impermeable al agua de lluvia, con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color a elegir, compuesto de cementos, aditivos, resinas sintéticas y cargas minerales. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque de termoarcilla. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas y dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

-CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que han sido colocados en la fachada los elementos de protección frente al agua de lluvia, tales como vierteaguas, impostas o canalones. Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, es estable y tiene una superficie rugosa suficientemente adherente, plana y no sobrecalentada. No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Preparación de la superficie soporte. Despiece de los paños de trabajo. Aristado y realización de juntas. Preparación del mortero monocapa. Aplicación del mortero monocapa. Regleado y alisado del revestimiento. Acabado superficial. Repasos y limpieza final.

-Condiciones de terminación.

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá una perfecta adherencia al soporte y 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m² e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

5.6.2 Mortero de cemento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas y paramentos interiores, de capa base de 15 mm de espesor, para revestimientos continuos bicapa, con enfoscado de mortero industrial para enlucido, tipo GP CSIV W0, según UNE-EN 998-1, color gris, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, acabado rugoso, impermeable al agua de lluvia. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque de termoarcilla. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas y dinteles y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

-CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Acabado superficial. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

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, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

5.6.3 Alicatado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 1/0/-/ (paramento, tipo 1; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), 20x20 cm, 8 €/m², recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

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.

5.6.4 Pintura plástica..

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y adherencia (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias. Se

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

-Condiciones de terminación.

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

5.6.5 Pintura uso alimentario.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa protectora sobre superficies interiores de tanques o silos de hormigón para uso alimentario, mediante la aplicación en dos manos de revestimiento sintético elástico impermeabilizante bicomponente a base de resinas de poliuretano alifático, con un rendimiento de 0,5 kg/m² previa aplicación de una mano de imprimación incolora bicomponente a base de resinas epoxi.

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 está seca y limpia de polvo y grasa.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Aplicación de la imprimación. Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.

-Condiciones de terminación.

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

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.

5.7 EPÍGRAFE 7.Carpintería metálica.

5.7.1 Ventanas PVC.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1500x1000 mm y 2000x1000mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, herrajes bicromatados, sin compacto; compuesta por premarco, marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 1, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 1A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C1, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.

-Condiciones de terminación.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

-Pruebas de servicio.

Funcionamiento de la carpintería. Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.7.2 Puertas madera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203 x 82,5 x 3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melanina imitación madera de pino, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color pino de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

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

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

-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

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

-Condiciones de terminación

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.

5.7.3 Puertas Alumino lacado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo a 210°C, block de seguridad, de 90x210 cm. Compuesta de: hoja de 50 mm de espesor total, construida con dos chapas de aluminio de 1,2 mm de espesor, con alma de madera blindada con chapa de hierro acerado de 1 mm y macizo especial en todo el perímetro de la hoja y herraje, estampación con embutición profunda en doble relieve a una cara, acabado en color blanco RAL 9010; marcos especiales de extrusión de aluminio reforzado de 1,6 mm de espesor, de igual terminación que las hojas, con burlete perimétrico. Incluso premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, cerradura especial con un punto de cierre con bombín de seguridad, tres bisagras de seguridad antipalanca, burlete cortavientos, mirilla gran angular, manivela interior, pomo, tirador y aldaba exteriores, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre marco y muro, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.

- CTE. DB HE Ahorro de energía.

- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

-Condiciones de terminación.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

-Pruebas de servicio.

Funcionamiento de la carpintería. Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

5.7.5 Ventana aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado color blanco, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 300x100 cm, serie básica, formada por tres hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

-Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

-Condiciones de terminación.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

-Pruebas de servicio.

Funcionamiento de la carpintería. Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.8 EPÍGRAFE 8.Solados.

5.8.1 Solado de baldosa cerámica sobre mortero de cemento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 30x30 cm, 8 €/m²; recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.

- Ambientales.

Se comprobará antes del extendido del mortero 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.

Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. 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.

5.8.2 Alicatado sobre mortero de cemento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de alicatado con gres esmaltado 1/0/-/E (paramento, tipo 1; sin requisitos adicionales, tipo 0; exterior, tipo -/E), 15x15 cm, 8 €/m², con las piezas dispuestas a cartabón, recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.

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 niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

5.9 EPÍGRAFE 9.Instalaciones.

5.9.1 Instalación eléctrica. Baja tensión.

5.9.1.1 **Caja de protección y medida.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

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.

5.9.1.2 Línea general de alimentación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los

riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

-Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

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

5.9.1.3 Derivación individual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

-Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

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.

5.9.1.4 Canalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

- Condiciones de terminación.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.9.1.5 Puesta a tierra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

- Pruebas de servicio.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.9.1.6 Luminaria empotrada tipo downlight.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.9.1.7 Sistema detección y alarma de incendios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 4 detectores ópticos de humos, 3 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, sirena interior con señal acústica, sirena exterior con señal óptica y acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. Incluso cableado con cable unipolar no propagador de la llama libre de halógenos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN:

-Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja

-Tensión,

- CTE-DB-HS. Salubridad, Reglamento de Instalaciones de protección contra

incendios

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

- Del contratista

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo de la canalización eléctrica y elementos que componen la instalación. Tendido y fijación de la canalización de protección del cableado. Colocación del hilo guía en la canalización de protección. Tendido de cables. Fijación, montaje y conexionado de detectores y pulsadores.

- Condiciones de terminación:

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.9.1.8 Alumbrado de emergencia zonas comunes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN:

-Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja

-Tensión

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

- Condiciones de terminación:

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.9.1.9 Interruptor unipolar

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

-Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Conexionado y montaje del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.9.1.10 Conmutador empotrado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

-Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Conexionado y montaje del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.9.1.11 Bandeja canalización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

-REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

-Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.9.1.12 Mecanismo para empotrar.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de caja universal de un elemento, para empotrar, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, enlazable por los cuatro lados, de 70x70x42 mm, con grados de protección IP 30 e IK 07, según IEC 60439, sin incluir el recibido. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

-Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- Normas de la compañía suministradora

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

-Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación de la caja.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.9.2 Instalación de Fontanería.

5.9.2.1 Acometida de abastecimiento de agua potable.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes

intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 2" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM- 20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

-Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Pruebas de servicio.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Normativa de aplicación:CTE. DB HS Salubridad. y UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

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.

5.9.2.2 Contador de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

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 del contador. Conexionado.

- 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.

5.9.2.3 Válvula limitadora de presión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido y filtro retenedor de residuos de latón. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo. Colocación y conexión de las llaves de paso. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexionado de la válvula limitadora.

- Condiciones de terminación..

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

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.

5.9.2.4 Tuberías.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, empotrada en paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 16-20-32-40-50 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

-CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

*Normativa de aplicación:

-CTE. DB HS Salubridad.

-UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.9.3 Instalación de Saneamiento.

5.9.3.1 Canales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

-CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

- Condiciones de terminación.

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.9.3.2 Bajantes interiores de PVC.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie F, de 75 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

-CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

-Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

-Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. 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.

5.9.3.3 Bote sifónico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de 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,

colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

-Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. 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.

5.10 EPÍGRAFE 10. Cubierta.

5.10.1 Cubierta inclinada de chapa de acero.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas que puedan tener contacto directo con productos ácidos o alcalinos, o con metales que puedan formar pares galvánicos. 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

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, en perfil comercial galvanizado por ambas caras, fijada mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

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.

- NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

- NTE-QTZ. Cubiertas: Tejados de zinc.

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 garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

- 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 por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las chapas. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

- 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.

5.11 EPÍGRAFE 11. Verificaciones en el edificio terminado.

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

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

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.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-08" referidos al control del hormigón, para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

6. CAPITULO V

CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS

EHE-08- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.1 EPÍGRAFE 1. Anexo I instrucción de hormigón estructural EHE-08

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones

fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

6.2 EPÍGRAFE 2. Anexo II limitacion de la demanda energetica en los edificios DB-HE 1 (parte II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

6.3 EPÍGRAFE 3. Anexo III Condiciones acústicas de los edificios: DB-HR “Protección frente al ruido”

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo del documento básico HR Protección frente al ruido.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.-Normas de Ensayo

Se indica la relación de normas UNE EN ISO incluidas en el DB-HR, :

UNE EN ISO 140-1: 1998 Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Requisitos de las instalaciones del laboratorio sin transmisiones indirectas. (ISO 140-1: 1997)

UNE EN ISO 354: 2004 Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante. (ISO 354: 2003)

UNE EN ISO 717-1: 1997 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo (ISO 717-1: 1996)

UNE ISO 1996-1: 2005 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación. (ISO 1996-1:2003)

UNE-EN ISO 3382-2:2008 Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios (ISO 3382-2:2008).

UNE EN ISO 3741:2000 Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Métodos de precisión en cámaras reverberantes. (ISO 3741: 1999)

UNE EN ISO 3822-1: 2000 Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 1: Método de medida (ISO 3822-1: 1999)

UNE EN ISO 10846-1: 1999 Acústica y vibraciones. Medida en laboratorio de las propiedades de transferencia vibroacústica de elementos elásticos. Parte 1: Principios y líneas directrices. (ISO 10846-1: 1997)

UNE EN ISO 10846-2: 1999 Acústica y vibraciones. Medida en laboratorio de las propiedades de transferencia vibroacústica de elementos elásticos. Parte 2: Rigidez dinámica de soportes elásticos para movimiento de translación. Método directo. (ISO 10846-2: 1997)

UNE EN ISO 11654:1998 Acústica. Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación

UNE EN ISO 11691:1996 Acústica. Medida de la pérdida de inserción de silenciadores en conducto sin flujo. Método de medida en laboratorio. (ISO 11691:1995)

UNE EN ISO 11820:1997 Acústica. Mediciones in situ de silenciadores. (ISO 11820:1996)

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

6.4 EPÍGRAFE 4. Anexo IV Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (parte II – CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.

- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Fdo.: *El alumno de grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias*

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 84 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Paredes de Nava a 10 de Mayo de 2016.

LA PROPIEDAD

Fdo.: Ivan Melendre Antolin

LA CONTRATA

Fdo.:Angel M^a Antolin Marcos



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

Proyecto de edificación de industria de
elaboración de chocolate a partir de pasta de
cacao, en el polígono industrial de Paredes
de Nava (Palencia)

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Junio de 2016

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

INDICE DOCUMENTO IV. MEDICIONES

1. Capítulo I Movimiento de tierras.	1
2. Capítulo II Cimentación, Saneamiento, Toma Tierra.	4
3. Capítulo III Estructuras.	7
4. Capítulo IV Cubiertas.	7
5. Capítulo V Cerramientos.	8
6. Capítulo VI Carpintería exterior.	9
7. Capítulo VII Albañilería.	11
8. Capítulo VIII Carpintería interior.	13
9. Capítulo IX Instalaciones.	15
9.1 Subcapítulo I Electricidad.	15
9.2 Subcapítulo II Fontanería.	17
9.3 Subcapítulo III Saneamiento.	19
9.4 Subcapítulo IV Protección.	20
10. Capítulo X Aislamiento.	21
11. Capítulo XI Solados y Alicatados.	22
12. Capítulo XII Control de Calidad.	23

1. CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1		117,000	30,000	0,150	526,500		
						526,500		526,500
								Total m2: 526,500
1.2	M3	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2		2,000	2,000	1,500	12,000		
	4		1,700	1,700	1,200	13,872		
	4		2,200	2,200	1,700	32,912		
	17		2,400	2,400	1,400	137,088		
	51		1,600	1,600	1,200	156,672		
	17		1,800	1,800	1,400	77,112		
						436,656		436,656
								Total m3: 436,656
1.3	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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1		5,050	0,600	0,600	1,818		
	1		6,050	0,600	0,600	2,178		
	17		3,800	0,600	0,600	23,256		
	2		5,500	0,600	0,600	3,960		
	2		6,500	0,600	0,600	4,680		
	51		4,300	0,600	0,600	78,948		
	1		4,550	0,600	0,600	1,638		
	1		5,550	0,600	0,600	1,998		

ÍNDICE- DOCUMENTO IV Mediciones

1	5,450	0,600	0,600	1,962
1	6,450	0,600	0,600	2,322
17	4,200	0,600	0,600	25,704
2	6,050	0,600	0,600	4,356
2	6,150	0,600	0,600	4,428
4	6,300	0,600	0,600	9,072
18	5,550	0,600	0,600	35,964
54	5,800	0,600	0,600	112,752
				<u>315,036</u>
				315,036

Total m3: 315,036

1.4 M3 Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
12	0,600	0,600	0,800	3,456	
3	0,900	0,900	1,100	2,673	
				<u>6,129</u>	6,129

Total m3: 6,129

1.5 M3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	120,000	0,400	0,600	57,600	
12	2,000	0,400	0,600	5,760	
12	9,950	0,400	0,600	28,656	
1	30,000	0,400	0,750	9,000	
				<u>101,016</u>	101,016

Total m3: 101,016

1.6 M3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	117,000	30,000	0,150	526,500	
	2	2,000	2,000	1,500	12,000	
	4	1,700	1,700	1,200	13,872	
	4	2,200	2,200	1,700	32,912	
	17	2,400	2,400	1,400	137,088	
	51	1,600	1,600	1,200	156.672	
	17	1,800	1,800	1,400	77,112	
	1	5,050	0,600	0,600	1,818	
	1	6,050	0,600	0,600	2,178	
	17	3,800	0,600	0,600	23,256	
	2	5,500	0,600	0,600	3,960	
	2	6,500	0,600	0,600	4,680	
	51	4,300	0,600	0,600	78,948	
	1	4,550	0,600	0,600	1,638	
	1	5,550	0,600	0,600	1,998	
	1	5,450	0,600	0,600	1,962	
	1	6,450	0,600	0,600	2,322	
	17	4,200	0,600	0,600	25,704	
	2	6,050	0,600	0,600	4,356	
	2	6,150	0,600	0,600	4,428	
	4	6,300	0,600	0,600	9,072	
	18	5,550	0,600	0,600	35,964	
	54	5,800	0,600	0,600	112,752	
	2	120,000	0,400	0,600	57,600	
	12	2,000	0,400	0,600	5,760	
	12	9,950	0,400	0,600	28,656	
	1	30,000	0,400	0,750	9,000	

ÍNDICE- DOCUMENTO IV Mediciones

12	0,600	0,600	0,800	3,456
3	0,900	0,900	1,100	2,673
				1.385,337
				1.385,337

Total m3: 1.385,337

2. CAPÍTULO II CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA TIERRA

Nº	Ud Descripción	Medición					
1	2.1 M3 Hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 20 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.}40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	2,000	2,000	0,100	0,800	
		4	1,700	1,700	0,100	1,156	
		4	2,200	2,200	0,100	1,936	
		17	2,400	2,400	0,100	9,792	
		51	2,400	2,400	0,100	29,376	
		17	1,800	1,800	0,100	5,508	
						48,568	48,568
						Total m3:	48,568
2.2	M3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	2,000	2,000	1,500	12,000	
		4	1,700	1,700	1,200	13,872	
		4	2,200	2,200	1,700	32,912	
		17	2,400	2,400	1,400	137,088	
		51	1,600	1,600	1,200	156.672	
		17	1,800	1,800	1,400	77,112	
		1	5,050	0,600	0,600	1,818	

DOCUMENTO IV Mediciones

	1	6,050	0,600	0,600	2,178
	17	3,800	0,600	0,600	23,256
	2	5,500	0,600	0,600	3,960
	2	6,500	0,600	0,600	4,680
	51	4,300	0,600	0,600	78,948
	1	4,550	0,600	0,600	1,638
	1	5,550	0,600	0,600	1,998
	1	5,450	0,600	0,600	1,962
	1	6,450	0,600	0,600	2,322
	17	4,200	0,600	0,600	25,704
	2	6,050	0,600	0,600	4,356
	2	6,150	0,600	0,600	4,428
	4	6,300	0,600	0,600	9,072
	18	5,550	0,600	0,600	35,964
	54	5,800	0,600	0,600	112,752
					751,962
					751,962
					Total m3: 751,962
2.3	Ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 75x75x105 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				
					Total ud: 3,000
2.4	Ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 110 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.				
					Total ud: 12,000
2.5	Ud Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro interior y de 115 cm. de altura total, colocada sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de recibido de pates, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.				

ÍNDICE- DOCUMENTO IV Mediciones

						Total ud	1,000
2.6	M. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	413,400			413,400	
						413,400	413,400
						Total m.:	413,400
2.7	Ud Arqueta sifónica 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, 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.						
						Total ud	1,000
2.8	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	1,000
2.9	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	6,000
2.10	Ud Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento						
						Total ud	1,000

3. CAPÍTULO III ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1	M2	Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces mayores de 10 m., totalmente terminada, i/dos manos de minio y una de imprimación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	117,000	30,000		3.510,000	
							<u>3.510,000</u>	3.510,000
Total m2:							3.510,000	

4. CAPÍTULO IV CUBIERTAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior 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.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	117,400	30,400		3.568,960	
							<u>3.568,960</u>	3.568,960
Total m2:							3.568,960	

5. CAPÍTULO V CERRAMIENTOS

Nº	Ud Descripción						Medición
5.1	M2 Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistncia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	104,000		1,200	124,800	
		1	30,000		1,200	36,000	
						<u>160,800</u>	160,800
		Total m2:					160,800
5.2	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 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	104,000		4,800	499,200	
		1	30,000		4,800	144,000	
		-1	21,000		0,600	-12,600	
		-3	1,830		2,600	-14,274	
						<u>616,326</u>	616,326
		Total m2:					616,326

- 5.3 M2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituídos por 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.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	13,000		6,000	78,000	
	1	30,000		7,800	234,000	
	-1	16,500		1,000	-16,500	
	-2	0,800		2,000	-3,200	
	-1	0,600		0,600	-0,360	
	-1	2,000		1,000	-2,000	
					<u>289,940</u>	<u>289,940</u>
				Total m2		289,940

6. CAPÍTULO VI CARPINTERÍA EXTERIOR

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	M2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 1 hoja , menores o iguales a 1,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			11	1,500		1,000	16,500	
							<u>16,500</u>	<u>16,500</u>
						Total m2		16,500

6.2	M2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	2,000		1,000	2,000	
						<u>2,000</u>	2,000
							Total m2: 2,000
6.3	Ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatientes, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	0,600		0,600	0,360	
						<u>0,360</u>	0,360
							Total ud: 0,360
6.4	M2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas correderas de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	21,000		0,600	12,600	
						<u>12,600</u>	12,600
							Total m2: 12,600
6.5	Ud Puerta de chapa plegada de 1 hoja 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: 2,000

- 6.6 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: 3,000

7. CAPÍTULO VII ALBAÑILERÍA

Nº	Ud Descripción	Medición					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
7.1	M2 Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm. en cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
		2	104,000		6,000	1.248,000	
		1	30,000		6,000	180,000	
		2	30,000		5,000	300,000	
		7	5,000		5,000	175,000	
		1	9,000		4,000	36,000	
		6	4,000		4,000	96,000	
		1	14,000		7,000	98,000	
		3	6,000		7,000	126,000	
		1	8,000		7,000	56,000	
						<u>2.315,000</u>	<u>2.315,000</u>
							Total m2: 2.315,000

- 7.2 M2 Falso techo registrable de cartón yeso normal en placas de 120x60cm. y 13 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado y listo para pintar, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	30,000	13,000		390,000	

390,000 390,000

Total m2: 390,000

7.3 M2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	104,000		6,000	1.248,000	
2	30,000		6,000	360,000	
2	30,000		5,000	300,000	
7	5,000		5,000	175,000	
1	14,000		7,000	98,000	
3	6,000		7,000	126,000	
1	8,000		7,000	56,000	
-1	21,000		0,600	-12,600	
-4	2,000		2,500	-20,000	
-20	1,000		2,000	-40,000	
				<u>2.290,400</u>	2.290,400

Total m2: 2.290,400

7.4 M2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapasemi-aligerado e hidrofugado de 10 mm. de espesor medio. Color según carta, aplicado por proyección mecánica o manualmente y regleado, aplicado directamente sobre el soporte, con ejecución de despiece según planos, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares, medido deduciendo huecos.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	30,000		6,000	180,000	
2	13,000		6,000	156,000	
-11	1,500		1,000	-16,500	
				<u>319,500</u>	319,500

Total m2: 319,500

8. CAPÍTULO VIII CARPINTERÍA INTERIOR.

Nº	Ud Descripción	Medición					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
8.1	M2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates mayores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
		1	25,000		6,000	150,000	
		1	18,000		6,000	108,000	
		1	27,500		6,000	165,000	
		2	7,000		6,000	84,000	
		1	70,000		6,000	420,000	
		2	10,000		6,000	120,000	
		1	11,000		6,000	66,000	
		1	44,500		6,000	267,000	
		-4	2,000		2,500	-20,000	
		1	-0,900		2,100	-1,890	
						1.358,110	1.358,110
						0	
							Total m2: 1.358,110
8.2	Ud Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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.						
							Total ud: 4,000
8.3	Ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						
							Total ud: 12,000
8.4	Ud Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						

		Total ud	1,000
8.5	Ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
		Total ud	6,000
8.6	Ud Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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.		
		Total ud	1,000

9. CAPÍTULO IX INSTALACIONES

9.1. Subcapítulo I Electricidad

Nº	Ud Descripción	Medición
9.1.1	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
9.1.2	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
9.1.3	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
9.1.4	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
9.1.5	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
9.1.6	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
9.1.7	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

9.1.8	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
9.1.9	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.	Total m.:	1,000
9.1.10	Ud	Punto conmutado 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, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.	Total ud	16,000
9.1.11	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.	Total ud	19,000
9.1.12	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.	Total ud	75,000
9.1.13	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	Total ud	45,000
9.1.14	M.	Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC. color gris de 50x75 mm. y 3 m. de longitud, sin separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.	Total m.:	400,000

9.1.15	Ud	Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.	Total ud:	110,000
9.1.16	Ud	Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 18 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	Total ud:	8,000
9.1.17	Ud	Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 36 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	Total ud:	4,000
9.1.18	Ud	Foco para empotrar con lámpara halógena de doble casquillo de 200 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo de policarbonato. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	Total ud:	166,000
9.1.19	Ud	Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	Total ud:	14,000

9.2 Subcapítulo II Fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.2.1	Ud	Contador de agua de 3/4", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, 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 acometida, ni la red interior.	Total ud:
			1,000
9.2.2	M.	Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Total m.:
			55,000

9.2.3	M. Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Total m.:	45,000
9.2.4	M. Tubería de PVC de presión, de 32 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Total m.:	13,000
9.2.5	M. Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Total m.:	43,000
9.2.6	M. Tubería de PVC de presión, de 16 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Total m.:	70,000
9.2.7	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
9.2.8	Ud Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, 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:	8,000
9.2.9	Ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	Total ud:	1,000

9.2.10	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, 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
9.2.11	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.	
			Total ud: 3,000
9.2.12	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
9.2.13	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

9.3 Subcapítulo III Saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.3.1	Ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC de 75 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.	
			Total ud: 2,000
9.3.2	Ud	Caldereta sifónica extensible de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 75 mm. de diámetro de salida, totalmente instalada y conexionada a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	
			Total ud: 1,000

9.3.3	Ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	Total ud	9,000
9.3.4	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.	Total ud	4,000
9.3.5	M.	Bajante de PVC serie F, de 75 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.	144,000
9.3.6	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.	240,000

9.4 Subcapítulo IV Protección

Nº	Ud Descripción	Medición
9.4.1	Ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	Total ud
		15,000
9.4.2	Ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	Total ud
		2,000
9.4.3	Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	Total ud
		28,000

9.4.4 Ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.

Total ud: 30,000

9.4.5 Ud Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.

Total ud: 35,000

10. CAPÍTULO X AISLAMIENTO

Nº	Ud Descripción						Medición
10.1	M2 Aislamiento térmico de techos y forjados de cubierta colocado por el interior con plancha de poliestireno extruido de superficie rugosa punzonada, con un espesor de 40 mm., incluso adhesivo al forjado, listas para acabado posterior (guarnecidos, enlucido, etc.), p.p. de corte y colocación.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	13,000	30,000		390,000	
						<u>390,000</u>	390,000
							Total m2: 390,000
10.2	M2 Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m³, espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidad 1.000 kg/m³., pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	30,000		6,000	180,000	
		2	104,000		6,000	1.248,000	
						<u>0</u>	
						<u>1.428,00</u>	1.428,000
						<u>0</u>	
							Total m2: 1.428,000

11. CAPÍTULO XI SOLADOS Y ALICATADOS

Nº	Ud Descripción						Medición
11.1	M2 Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con pegamento gris, i/enfoscado previo, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) de 20 mm. de espesor, 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.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		12	4,000		4,000	192,000	
		6	3,000		4,000	72,000	
						<u>264,000</u>	264,000
		Total m2:					264,000
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.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	30,000	7,000		210,000	
		1	6,000	23,000		138,000	
						<u>348,000</u>	348,000
		Total m2:					348,000
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.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	104,000	30,000		3.120,000	
						<u>3.120,000</u>	3.120,000
		Total m2:					3.120,000

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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	104,000	30,000		3.120,000	
							<u>3.120,000</u>	3.120,000
							Total m2	3.120,000

12. CAPÍTULO XII CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Ud	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.	
			Total ud
			1,000
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.	
			Total ud
			1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

Proyecto de edificación de industria de
elaboración de chocolate a partir de pasta de
cacao, en el polígono industrial de Paredes
de Nava (Palencia)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Junio de 2016

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

INDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios Nº1.	1
2. Cuadro de precios Nº 2.	20
3. Presupuesto General.	42
3.1 Capítulo I Movimiento de tierras.	42
3.2 Capítulo II Cimentación, Saneamiento, Toma Tierra.	45
3.3 Capítulo III Estructuras.	48
3.4 Capítulo IV Cubiertas.	48
3.5 Capítulo V Cerramientos.	48
3.6 Capítulo VI Carpintería exterior.	49
3.7 Capítulo VII Albañilería.	51
3.8 Capítulo VIII Carpintería interior.	52
3.9 Capítulo IX Instalaciones.	54
3.9.1 Subcapítulo I Electricidad.	54
3.9.2 Subcapítulo II Fontanería.	56
3.9.3 Subcapítulo III Saneamiento.	57
3.9.4 Subcapítulo IV Protección.	58
3.10 Capítulo X Aislamiento.	59
3.11 Capítulo XI Solados y Alicatados.	59
3.12 Capítulo XII Control de Calidad.	60
4. Resumen General del presupuesto.	61

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 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
1.2	m3 Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	9,95	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	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
1.4	m3 Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.	9,66	NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	8,91	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

1.6	m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero.	8,49	OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	2 CIMENTACIÓN SANEAMIENTO Y TOMA TIERRA		
2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 20 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm.elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	54,51	CINCUESTA Y CUATRO EUROS CON CINCUESTA Y UN CÉNTIMOS
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	143,81	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 75x75x105 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	105,41	CIENTO CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
2.4	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 110 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.	23,99	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

2.5	ud Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro interior y de 115 cm. de altura total, colocada sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de recibido de pates, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.	359,42	TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.6	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm.de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	10,17	DIEZ EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
2.7	ud Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de ½ 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.	54,98	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

2.8	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.	154,91	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
2.9	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
2.10	ud Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento	168,69	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.1	3 ESTRUCTURAS m2 Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces mayores de 10 m., totalmente terminada, i/dos manos de minio y una de imprimación.	76,82	SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

<p>4.1</p>	<p>4 CUBIERTAS m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior 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.</p>	<p>29,97</p>	<p>VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>
<p>5.1</p>	<p>5 CERRAMIENTOS m2 Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.</p>	<p>30,27</p>	<p>TREINTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS</p>
<p>5.2</p>	<p>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 30 mm.sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p>	<p>31,36</p>	<p>TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>

5.3	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por 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 ¼, 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.	24,44	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.1	6 CARPINTERÍA EXTERIOR m2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 1 hoja, menores o iguales a 1,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	164,85	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.2	m2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	166,26	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
6.3	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	134,03	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

6.4	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas correderas de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	58,82	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.5	ud Puerta de chapa plegada de 1 hoja 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).	137,73	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.6	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
	7 ALBAÑILERÍA		
7.1	m2 Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm. en cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	11,23	ONCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

7.2	m2 Falso techo registrable de cartón yeso normal en placas de 120x60cm. y 13 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado y listo para pintar, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	13,29	TRECE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
7.3	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río ¼ (M-80) en paramentos verticales de 20 mm.de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	8,81	OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
7.4	m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapasemi-aligerado e hidrofugado de 10 mm.de espesor medio. Color según carta, aplicado por proyección mecánica o manualmente y regleado, aplicado directamente sobre el soporte, con ejecución de despiece según planos, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares, medido deduciendo huecos.	12,30	DOCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
8 CARPINTERÍA INTERIOR			
8.1	m2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates mayores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.	67,41	SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8.2	ud Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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.	240,66	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

8.3	ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de sapelly 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	208,09	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
8.4	ud Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	260,45	DOSCIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.5	ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	154,22	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
8.6	ud Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpiieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	226,24	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
9 INSTALACIONES			
9.1 ELECTRICIDAD			
9.1.1	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

DOCUMENTO V Presupuesto

9.1.2	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
9.1.3	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
9.1.4	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
9.1.5	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
9.1.6	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
9.1.7	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

DOCUMENTO V Presupuesto

9.1.8	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
9.1.9	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
9.1.10	ud Punto conmutado 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, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.	32,24	TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
9.1.11	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
9.1.12	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
9.1.13	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

DOCUMENTO V Presupuesto

9.1.14	m. Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC. color gris de 50x75 mm.y 3 m. de longitud, sin separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.	19,50	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.1.15	ud Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.	5,76	CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.1.16	ud Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 18 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	51,96	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.1.17	ud Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 36 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	119,20	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
9.1.18	ud Foco para empotrar con lámpara halógena de doble casquillo de 200 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo de policarbonato. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	56,47	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.1.19	ud Luminaria esférica de 350 mm.de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	120,00	CIENTO VEINTE EUROS

	9.2 FONTANERÍA		
9.2.1	ud Contador de agua de 3/4", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, 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 acometida, ni la red interior.	203,90	DOSCIENTOS TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
9.2.2	m. Tubería de PVC de presión, de 50 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	4,90	CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
9.2.3	m. Tubería de PVC de presión, de 40 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	4,12	CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
9.2.4	m. Tubería de PVC de presión, de 32 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	3,40	TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
9.2.5	m. Tubería de PVC de presión, de 20 mm.de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	2,81	DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

9.2.6	m. Tubería de PVC de presión, de 16 mm.de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	2,60	DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9.2.7	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
9.2.8	ud Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, 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.	49,73	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.2.9	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	624,09	SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

9.2.10	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, 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).	102,46	CIENTO DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.2.11	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
9.2.12	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
9.2.13	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

	9.3 SANEAMIENTO		
9.3.1	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC de 75 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.	18,44	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.3.2	ud Caldereta sifónica extensible de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 75 mm.de diámetro de salida, totalmente instalada y conexionada a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	19,34	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.3.3	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm.de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm.de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	7,75	SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.3.4	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm.de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm.de diámetro, funcionando.	22,29	VEINTIDOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

9.3.5	m. Bajante de PVC serie F, de 75 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
9.3.6	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
9.4 PROTECCIÓN			
9.4.1	ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	36,49	TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.4.2	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	128,05	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9.4.3	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43ª/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	72,33	SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
9.4.4	ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	8,61	OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
9.4.5	ud Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	44,67	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10 AISLAMIENTO			
10.1	m2 Aislamiento térmico de techos y forjados de cubierta colocado por el interior con plancha de poliestireno extruido de superficie rugosa punzonada, con un espesor de 40 mm., incluso adhesivo al forjado, listas para acabado posterior (guarnecidos, enlucido, etc.), p.p. de corte y colocación.	19,02	DIECINUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

DOCUMENTO V Presupuesto

10.2	m2 Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m ³ , espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidad 1.000 kg/m ³ , pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	15,72	QUINCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11 SOLADOS Y ALICATADOS			
11.1	m2 Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con pegamento gris, i/enfoscado previo, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) de 20 mm. de espesor, 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 m ² .	24,47	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE 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 m ² .	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

DOCUMENTO V Presupuesto

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.	172,08	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
------	--	--------	--

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	m3 de Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero.		
	Maquinaria	8,24	
	3 % Costes indirectos	0,25	8,49
2	m2 de 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	0,05	
	Maquinaria	0,27	
	3 % Costes indirectos	0,01	0,33
3	m3 de 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	1,33	
	Maquinaria	8,33	
	3 % Costes indirectos	0,29	9,95
4	m3 de Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	7,37	
	Maquinaria	2,01	
	3 % Costes indirectos	0,28	

			9,66
5	m3 de 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	1,28	
	Maquinaria	7,77	
	3 % Costes indirectos	0,27	
			9,32
6	m3 de Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	7,17	
	Maquinaria	1,48	
	3 % Costes indirectos	0,26	
			8,91
7	ud de Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de ½ 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.		
	Mano de obra	25,40	
	Materiales	27,98	
	3 % Costes indirectos	1,60	
			54,98
8	ud de Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 75x75x105 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	Mano de obra	18,81	
	Materiales	83,53	
	3 % Costes indirectos	3,07	
			105,41

9	ud de Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro interior y de 115 cm. de altura total, colocada sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de recibido de pates, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.		
	Mano de obra	10,37	
	Materiales	338,58	
	3 % Costes indirectos	10,47	
			359,42
10	m. de Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm.de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	2,10	
	Materiales	7,77	
	3 % Costes indirectos	0,30	
			10,17
11	ud de Caldereta sifónica extensible de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 75 mm.de diámetro de salida, totalmente instalada y conexas 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	3,43	
	Materiales	15,35	
	3 % Costes indirectos	0,56	
			19,34
12	ud de Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC de 75 mm.de diámetro de salida, totalmente instalado y conexas 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	3,43	
	Materiales	14,47	
	3 % Costes indirectos	0,54	
			18,44

13	ud de Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 110 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	3,66	
	Materiales	19,63	
	3 % Costes indirectos	0,70	
			23,99
14	ud de 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	77,24	
	Maquinaria	3,68	
	Materiales	69,48	
	3 % Costes indirectos	4,51	
			154,91
15	m3 de Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
	Mano de obra	13,84	
	Maquinaria	3,71	
	Materiales	122,07	
	3 % Costes indirectos	4,19	
			143,81
16	m3 de Hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 20 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.		
	Mano de obra	20,22	
	Maquinaria	0,88	

	Materiales	31,83	
	Por redondeo	-0,01	
	3 % Costes indirectos	1,59	
			54,51
17	m2 de Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces mayores de 10 m., totalmente terminada, i/dos manos de minio y una de imprimación.		
	Mano de obra	10,85	
	Materiales	63,73	
	3 % Costes indirectos	2,24	
			76,82
18	m2 de Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por 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 ¼, 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.		
	Mano de obra	8,48	
	Maquinaria	0,02	
	Materiales	15,23	
	3 % Costes indirectos	0,71	
			24,44
19	m2 de Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm. en cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	Mano de obra	5,36	
	Maquinaria	0,01	
	Materiales	5,53	
	3 % Costes indirectos	0,33	
			11,23

20	m2 de Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.		
	Mano de obra	1,25	
	Maquinaria	3,99	
	Materiales	24,15	
	3 % Costes indirectos	0,88	
			30,27
21	m2 de Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior 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	4,85	
	Materiales	24,25	
	3 % Costes indirectos	0,87	
			29,97
22	m2 de 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 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	Mano de obra	6,13	
	Materiales	24,32	
	3 % Costes indirectos	0,91	
			31,36
23	m2 de Falso techo registrable de cartón yeso normal en placas de 120x60cm. y 13 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado y listo para pintar, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	Mano de obra	5,70	

	Materiales	7,20	
	3 % Costes indirectos	0,39	
			13,29
24	m2 de Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río ¼ (M-80) en paramentos verticales de 20 mm.de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.		
	Mano de obra	7,67	
	Maquinaria	0,01	
	Materiales	0,86	
	Por redondeo	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,26	
			8,81
25	m2 de Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapasemi-aligerado e hidrofugado de 10 mm.de espesor medio. Color según carta, aplicado por proyección mecánica o manualmente y regleado, aplicado directamente sobre el soporte, con ejecución de despiece según planos, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares, medido deduciendo huecos.		
	Mano de obra	7,90	
	Materiales	4,04	
	3 % Costes indirectos	0,36	
			12,30
26	m2 de Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3, espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidadd 1.000 kg/m3., pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.		
	Mano de obra	1,90	
	Materiales	13,36	
	3 % Costes indirectos	0,46	
			15,72
27	m2 de Aislamiento térmico de techos y forjados de cubierta colocado por el interior con plancha de poliestireno extruido de superficie rugosa punzonada, con un espesor de 40 mm., incluso adhesivo al forjado, listas para acabado posterior (guarnecidos, enlucido, etc.), p.p. de corte y colocación.		

DOCUMENTO V Presupuesto

	Mano de obra	5,28	
	Materiales	13,19	
	3 % Costes indirectos	0,55	
			19,02
28	m2 de 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	4,51	
	Maquinaria	0,03	
	Materiales	2,71	
	3 % Costes indirectos	0,22	
			7,47
29	m2 de Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con pegamento gris, i/enfoscado previo, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) de 20 mm. de espesor, 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.		
	Mano de obra	14,00	
	Maquinaria	0,01	
	Materiales	9,74	
	Por redondeo	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,71	
			24,47
30	m2 de 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.		
	Mano de obra	6,87	
	Maquinaria	0,01	
	Materiales	11,64	
	Por redondeo	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,56	
			19,09

31	ud de Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	14,60	
	Materiales	238,26	
	3 % Costes indirectos	7,59	
			260,45
32	ud de Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	14,60	
	Materiales	135,13	
	3 % Costes indirectos	4,49	
			154,22
33	ud de Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de sapelly 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	16,22	
	Materiales	185,81	
	3 % Costes indirectos	6,06	
			208,09
34	m2 de Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas correderas de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	3,35	
	Materiales	53,76	
	3 % Costes indirectos	1,71	
			58,82

DOCUMENTO V Presupuesto

35	ud de Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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	6,69	
	Materiales	212,96	
	3 % Costes indirectos	6,59	
			226,24
36	ud de Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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	6,69	
	Materiales	226,96	
	3 % Costes indirectos	7,01	
			240,66
37	m2 de Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates mayores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	3,68	
	Materiales	61,77	
	3 % Costes indirectos	1,96	
			67,41
38	ud de Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	2,51	
	Materiales	127,62	
	3 % Costes indirectos	3,90	
			134,03

39	m2 de Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 1 hoja , menores o iguales a 1,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	5,35	
	Materiales	154,70	
	3 % Costes indirectos	4,80	
			164,85
40	m2 de Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	5,69	
	Materiales	155,73	
	3 % Costes indirectos	4,84	
			166,26
41	ud de Puerta de chapa plegada de 1 hoja 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	4,40	
	Materiales	129,32	
	3 % Costes indirectos	4,01	
			137,73
42	ud de 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	264,00	

DOCUMENTO V Presupuesto

	Materiales	4.367,94	
	3 % Costes indirectos	138,96	
			4.770,90
43	ud de 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	11,00	
	Materiales	117,51	
	3 % Costes indirectos	3,86	
			132,37
44	ud de 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	11,00	
	Materiales	151,91	
	3 % Costes indirectos	4,89	
			167,80
45	m. de 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.		
	Mano de obra	5,65	
	Materiales	6,60	
	3 % Costes indirectos	0,37	
			12,62
46	ud de 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.		
	Mano de obra	6,60	
	Materiales	9,57	
	3 % Costes indirectos	0,49	
			16,66

47	ud de Punto conmutado 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, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.		
	Mano de obra	11,00	
	Materiales	20,30	
	3 % Costes indirectos	0,94	
			32,24
48	ud de 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	11,00	
	Materiales	10,11	
	3 % Costes indirectos	0,63	
			21,74
49	ud de Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.		
	Mano de obra	29,98	
	Materiales	13,76	
	3 % Costes indirectos	1,31	
			45,05
50	ud de 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	9,90	
	Materiales	83,66	
	3 % Costes indirectos	2,81	
			96,37
51	ud de 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	9,90	

	Materiales	95,12	
	3 % Costes indirectos	3,15	
			108,17
52	ud de 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	9,90	
	Materiales	80,66	
	3 % Costes indirectos	2,72	
			93,28
53	ud de 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	9,90	
	Materiales	62,24	
	3 % Costes indirectos	2,16	
			74,30
54	ud de 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	22,00	
	Materiales	147,66	
	3 % Costes indirectos	5,09	
			174,75
55	ud de 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	5,72	
	Materiales	226,95	
	3 % Costes indirectos	6,98	
			239,65

56	ud de Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.			
	Mano de obra		1,72	
	Materiales		3,87	
	3 % Costes indirectos		0,17	
				5,76
57	ud 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 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
	Mano de obra		22,00	
	Materiales		155,21	
	3 % Costes indirectos		5,32	
				182,53
58	m. de Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC. color gris de 50x75 mm.y 3 m. de longitud, sin separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.			
	Mano de obra		6,44	
	Materiales		12,49	
	3 % Costes indirectos		0,57	
				19,50
59	ud de Luminaria esférica de 350 mm.de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.			
	Sin descomposición		116,51	
	Por redondeo		-0,01	
	3 % Costes indirectos		3,50	
				120,00
60	ud de Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 18 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.			
	Mano de obra		3,43	

	Materiales	47,02	
	3 % Costes indirectos	1,51	
			51,96
61	ud de Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 36 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	3,43	
	Materiales	112,30	
	3 % Costes indirectos	3,47	
			119,20
62	ud de Foco para empotrar con lámpara halógena de doble casquillo de 200 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo de policarbonato. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	3,43	
	Materiales	51,40	
	3 % Costes indirectos	1,64	
			56,47
63	ud de Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.		
	Mano de obra	6,86	
	Materiales	36,51	
	3 % Costes indirectos	1,30	
			44,67
64	ud de Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento		
	Mano de obra	37,44	
	Materiales	126,34	
	3 % Costes indirectos	4,91	
			168,69

65	ud de Contador de agua de $\frac{3}{4}$ ", colocado en arqueta de acometida, y conexasión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, 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 acometida, ni la red interior.		
	Mano de obra	17,16	
	Materiales	180,80	
	3 % Costes indirectos	5,94	
			203,90
66	ud de Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm.de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexasión de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm.de diámetro, funcionando.		
	Mano de obra	4,58	
	Materiales	17,06	
	3 % Costes indirectos	0,65	
			22,29
67	ud de Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm.de diámetro, y con registro inferior, y conexasión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm.de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.		
	Mano de obra	3,43	
	Materiales	4,09	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,75
68	m. de Bajante de PVC serie F, de 75 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	1,72	
	Materiales	5,82	
	3 % Costes indirectos	0,23	

			7,77
69	m. de 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	2,86	
	Materiales	5,83	
	3 % Costes indirectos	0,26	
			8,95
70	m. de Tubería de PVC de presión, de 16 mm.de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	Mano de obra	1,94	
	Materiales	0,58	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,60
71	m. de Tubería de PVC de presión, de 20 mm.de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	Mano de obra	1,94	
	Materiales	0,79	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,81
72	m. de Tubería de PVC de presión, de 32 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	Mano de obra	1,83	
	Materiales	1,47	
	3 % Costes indirectos	0,10	
			3,40

DOCUMENTO V Presupuesto

73	m. de Tubería de PVC de presión, de 40 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	Mano de obra	1,72	
	Materiales	2,28	
	3 % Costes indirectos	0,12	
			4,12
74	m. de Tubería de PVC de presión, de 50 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.		
	Mano de obra	1,60	
	Materiales	3,16	
	3 % Costes indirectos	0,14	
			4,90
75	ud de 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	9,15	
	Materiales	82,81	
	3 % Costes indirectos	2,76	
			94,72
76	ud de Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, 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	10,30	
	Materiales	37,98	
	3 % Costes indirectos	1,45	
			49,73

77	ud de Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, 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	14,87	
	Materiales	84,61	
	3 % Costes indirectos	2,98	
			102,46
78	ud de Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".		
	Mano de obra	14,87	
	Materiales	591,04	
	3 % Costes indirectos	18,18	
			624,09
79	ud de 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	11,44	
	Materiales	130,37	
	3 % Costes indirectos	4,25	
			146,06
80	ud de 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	14,18	
	Materiales	188,84	

	3 % Costes indirectos	6,09	
			209,11
81	ud de 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	15,32	
	Materiales	256,04	
	3 % Costes indirectos	8,14	
			279,50
82	ud de Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	16,50	
	Materiales	18,93	
	3 % Costes indirectos	1,06	
			36,49
83	ud de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43 ^a /233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	1,03	
	Materiales	69,19	
	3 % Costes indirectos	2,11	
			72,33
84	ud de Extintor de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	1,03	
	Materiales	123,29	
	3 % Costes indirectos	3,73	
			128,05
85	ud de Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	2,58	

DOCUMENTO V Presupuesto

	Materiales	5,78	
	3 % Costes indirectos	0,25	
			8,61
86	m2 de 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.		
	Mano de obra	2,58	
	Materiales	4,42	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,21
87	ud de Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.		
	Materiales	16,11	
	Medios auxiliares	3,22	
	3 % Costes indirectos	0,58	
			19,91
88	ud de 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	167,07	
	3 % Costes indirectos	5,01	
			172,08

3. PRESUPUESTO GENERAL.

3.1 Capítulo I Movimiento de Tierras.

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.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	117,000	30,000	0,150	526,500
Total m2				526,500
				0,33
				173,75

1.2 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.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2	2,000	2,000	1,500	12,000
4	1,700	1,700	1,200	13,872
4	2,200	2,200	1,700	32,912
17	2,400	2,400	1,400	137,088
51	1,600	1,600	1,200	156,672
17	1,800	1,800	1,400	77,112
Total m3				436,656
				9,95
				4.344,73

1.3 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.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	5,050	0,600	0,600	1,818
1	6,050	0,600	0,600	2,178
17	3,800	0,600	0,600	23,256
2	5,500	0,600	0,600	3,960
2	6,500	0,600	0,600	4,680
51	4,300	0,600	0,600	78,948
1	4,550	0,600	0,600	1,638
1	5,550	0,600	0,600	1,998
1	5,450	0,600	0,600	1,962
1	6,450	0,600	0,600	2,322
17	4,200	0,600	0,600	25,704
2	6,050	0,600	0,600	4,356
2	6,150	0,600	0,600	4,428

	4	6,300	0,600	0,600	9,072		
	18	5,550	0,600	0,600	35,964		
	54	5,800	0,600	0,600	112,752		
	Total m3				315,036	9,32	2.936,14
1.4 E02EPS050	m3	Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y con p.p. de medios auxiliares.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	12	0,600	0,600	0,800	3,456		
	3	0,900	0,900	1,100	2,673		
	Total m3				6,129	9,66	59,21
1.5 E02EZS050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2	120,000	0,400	0,600	57,600		
	12	2,000	0,400	0,600	5,760		
	12	9,950	0,400	0,600	28,656		
	1	30,000	0,400	0,750	9,000		
	Total m3				101,016	8,91	900,05
1.6 E01TW020	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1	117,000	30,000	0,150	526,500		
	2	2,000	2,000	1,500	12,000		
	4	1,700	1,700	1,200	13,872		
	4	2,200	2,200	1,700	32,912		
	17	2,400	2,400	1,400	137,088		
	51	1,600	1,600	1,200	156,672		
	17	1,800	1,800	1,400	77,112		
	1	5,050	0,600	0,600	1,818		
	1	6,050	0,600	0,600	2,178		
	17	3,800	0,600	0,600	23,256		

2	5,500	0,600	0,600	3,960	
2	6,500	0,600	0,600	4,680	
51	4,300	0,600	0,600	78,948	
1	4,550	0,600	0,600	1,638	
1	5,550	0,600	0,600	1,998	
1	5,450	0,600	0,600	1,962	
1	6,450	0,600	0,600	2,322	
17	4,200	0,600	0,600	25,704	
2	6,050	0,600	0,600	4,356	
2	6,150	0,600	0,600	4,428	
4	6,300	0,600	0,600	9,072	
18	5,550	0,600	0,600	35,964	
54	5,800	0,600	0,600	112,752	
2	120,000	0,400	0,600	57,600	
12	2,000	0,400	0,600	5,760	
12	9,950	0,400	0,600	28,656	
1	30,000	0,400	0,750	9,000	
12	0,600	0,600	0,800	3,456	
3	0,900	0,900	1,100	2,673	
Total m3			1.385,337	8,49	11.761,51

3.2 Capítulo II Cimentación, Saneamiento y Toma Tierra.

2.1 E04CM040 m3 Hormigón en masa HL-150/B/20, 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.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
2	2,000	2,000	0,100	0,800		
4	1,700	1,700	0,100	1,156		
4	2,200	2,200	0,100	1,936		
17	2,400	2,400	0,100	9,792		
51	2,400	2,400	0,100	29,376		
17	1,800	1,800	0,100	5,508		
Total m3				48,568	54,51	2.647,44

2.2 E04CA060 m3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2	2,000	2,000	1,500	12,000
4	1,700	1,700	1,200	13,872
4	2,200	2,200	1,700	32,912
17	2,400	2,400	1,400	137,088
51	1,600	1,600	1,200	156,672
17	1,800	1,800	1,400	77,112
1	5,050	0,600	0,600	1,818
1	6,050	0,600	0,600	2,178
17	3,800	0,600	0,600	23,256
2	5,500	0,600	0,600	3,960
2	6,500	0,600	0,600	4,680
51	4,300	0,600	0,600	78,948
1	4,550	0,600	0,600	1,638
1	5,550	0,600	0,600	1,998
1	5,450	0,600	0,600	1,962
1	6,450	0,600	0,600	2,322
17	4,200	0,600	0,600	25,704
2	6,050	0,600	0,600	4,356
2	6,150	0,600	0,600	4,428

	4	6,300	0,600	0,600	9,072			
	18	5,550	0,600	0,600	35,964			
	54	5,800	0,600	0,600	112,752			
		Total m3			751,962	143,81	108.139,65	
2.3 E03AAW070	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 75x75x105 cm. de medidas interiores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 15 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
		Total ud			3,000	105,41	316,23	
2.4 E03ISP040	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 110 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.						
		Total ud			12,000	23,99	287,88	
2.5 E03APP020	ud	Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro interior y de 115 cm. de altura total, colocada sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de recibido de pates, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.						
		Total ud			1,000	359,42	359,42	
2.6 E03CPE030	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm.de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
	1	413,400			413,400			
		Total m.			413,400	10,17	4.204,28	
2.7 E03AAS010	ud	Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de ½ 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	54,98	54,98	

2.8 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	1,000	154,91	154,91
2.9 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	6,000	182,53	1.095,18
2.10 E20AV020	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento			
		Total ud	1,000	168,69	168,69

3.3 Capítulo III Estructuras.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1	117,000	30,000		3.510,000		
Total m2				3.510,000	76,82	269.638,20

3.4 Capítulo IV Cubiertas.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1	117,400	30,400		3.568,960		
Total m2				3.568,960	29,97	106.961,73

3.5 Capítulo V Cerramientos.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1	104,000		1,200	124,800		
1	30,000		1,200	36,000		
Total m2				160,800	30,27	4.867,42

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1	104,000		4,800	499,200		
1	30,000		4,800	144,000		
-1	21,000		0,600	-12,600		

-3	1,830		2,600	-14,274			
			Total m2	616,326	31,36	19.327,98	
5.3 E06BAT030	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por 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 ¼, 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.					
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
1	13,000		6,000	78,000			
1	30,000		7,800	234,000			
-1	16,500		1,000	-16,500			
-2	0,800		2,000	-3,200			
-1	0,600		0,600	-0,360			
-1	2,000		1,000	-2,000			
			Total m2	289,940	24,44	7.086,13	

3.6 Capítulo VI Carpintería exterior.

6.1 E13PAB980	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 1 hoja , menores o iguales a 1,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.					
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
11	1,500		1,000	16,500			
			Total m2	16,500	164,85	2.720,03	
6.2 E13PAB985	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.					
Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
1	2,000		1,000	2,000			
			Total m2	2,000	166,26	332,52	
6.3 E13PAB010	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatientes, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.					

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1	0,600		0,600	0,360		
			Total ud		0,360	134,03	48,25
6.4 E13AAA290	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas correderas de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1	21,000		0,600	12,600		
			Total m2		12,600	58,82	741,13
6.5 E14CPL110	ud	Puerta de chapa plegada de 1 hoja 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		2,000	137,73	275,46
6.6 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		3,000	4.770,90	14.312,70

3.7 Capítulo VII Albañilería.

7.1 E06DBL011 m2 Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm. en cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
2	104,000		6,000	1.248,000		
1	30,000		6,000	180,000		
2	30,000		5,000	300,000		
7	5,000		5,000	175,000		
1	9,000		4,000	36,000		
6	4,000		4,000	96,000		
1	14,000		7,000	98,000		
3	6,000		7,000	126,000		
1	8,000		7,000	56,000		
				0,000		
Total m2				2.315,000	11,23	25.997,45

7.2 E08FAK030 m2 Falso techo registrable de cartón yeso normal en placas de 120x60cm. y 13 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, totalmente terminado y listo para pintar, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1	30,000	13,000		390,000		
Total m2				390,000	13,29	5.183,10

7.3 E08PFM020 m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río ¼ (M-80) en paramentos verticales de 20 mm.de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2	104,000		6,000	1.248,000
2	30,000		6,000	360,000
2	30,000		5,000	300,000
7	5,000		5,000	175,000
1	14,000		7,000	98,000
3	6,000		7,000	126,000
1	8,000		7,000	56,000

-1	21,000	0,600	-12,600	
-4	2,000	2,500	-20,000	
-20	1,000	2,000	-40,000	
Total m2			2.290,400	8,81 20.178,42

7.4 E08PKB010 m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapasemi-aligerado e hidrofugado de 10 mm.de espesor medio. Color según carta, aplicado por proyección mecánica o manualmente y regleado, aplicado directamente sobre el soporte, con ejecución de despiece según planos, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares, medido deduciendo huecos.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	30,000		6,000	180,000
2	13,000		6,000	156,000
-11	1,500		1,000	-16,500
				0,000
Total m2			319,500	12,30 3.929,85

3.8 Capítulo VIII Carpintería interior.

8.1 E13ALR020 m2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanales fijos para escaparates mayores de 4 m2. o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1	25,000		6,000	150,000
1	18,000		6,000	108,000
1	27,500		6,000	165,000
2	7,000		6,000	84,000
1	70,000		6,000	420,000
2	10,000		6,000	120,000
1	11,000		6,000	66,000
1	44,500		6,000	267,000
-4	2,000		2,500	-20,000
1	-0,900		2,100	-1,890
Total m2			1.358,110	67,41 91.550,20

8.2 E13ALE060	ud	Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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.			
		Total ud	4,000	240,66	962,64
8.3 E12PPL050	ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de sapelly para barnizar, con cerco directo de sapelly macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de sapelly 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	12,000	208,09	2.497,08
8.4 E12PPC010	ud	Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	1,000	260,45	260,45
8.5 E12PPL010	ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm.en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	6,000	154,22	925,32
8.6 E13AAE060	ud	Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., 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.			
		Total ud	1,000	226,24	226,24

3.9 Capítulo IX Instalaciones.

3.9.1 Subcapítulo I ELECTRICIDAD

9.1.1 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	167,80	167,80
9.1.2 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	132,37	132,37
9.1.3 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	96,37	96,37
9.1.4 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	108,17	108,17
9.1.5 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	93,28	93,28
9.1.6 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	74,30	74,30
9.1.7 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	174,75	174,75
9.1.8 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	239,65	239,65
9.1.9 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.			

		Total m.:	1,000	12,62	12,62
9.1.10 E15ML020	ud	Punto conmutado 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, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.			
		Total ud	16,000	32,24	515,84
9.1.11 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.			
		Total ud	19,000	16,66	316,54
9.1.12 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.			
		Total ud	75,000	21,74	1.630,50
9.1.13 E15MOB060	ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.			
		Total ud	45,000	45,05	2.027,25
9.1.14 E15VB010	m.	Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC. color gris de 50x75 mm.y 3 m. de longitud, sin separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con protección contra impactos IPXX-(9), de material aislante y de reacción al fuego M1.			
		Total m.:	400,000	19,50	7.800,00
9.1.15 E15SV030	ud	Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.			
		Total ud	110,000	5,76	633,60
9.1.16 E16IEA010	ud	Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 18 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.			
		Total ud	8,000	51,96	415,68
9.1.17 E16IEA020	ud	Foco para empotrar con dos equipos fluorescentes compactos de 36 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.			
		Total ud	4,000	119,20	476,80
9.1.18 E16IEA060	ud	Foco para empotrar con lámpara halógena de doble casquillo de 200 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo de policarbonato. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.			
		Total ud	166,000	56,47	9.374,02

9.1.19 E16ELM010	ud	Luminaria esférica de 350 mm.de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.			
		Total ud	14,000	120,00	1.680,00

3.9.2 Subcapítulo II FONTANERÍA

9.2.1 E20CIR020	ud	Contador de agua de ¾", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, 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 acometida, ni la red interior.			
		Total ud	1,000	203,90	203,90

9.2.2 E20TV060	m.	Tubería de PVC de presión, de 50 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.			
		Total m.	55,000	4,90	269,50

9.2.3 E20TV050	m.	Tubería de PVC de presión, de 40 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.			
		Total m.	45,000	4,12	185,40

9.2.4 E20TV040	m.	Tubería de PVC de presión, de 32 mm.de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.			
		Total m.	13,000	3,40	44,20

9.2.5 E20TV020	m.	Tubería de PVC de presión, de 20 mm.de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.			
		Total m.	43,000	2,81	120,83

9.2.6 E20TV010	m.	Tubería de PVC de presión, de 16 mm.de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.			
		Total m.	70,000	2,60	182,00

9.2.7 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	94,72	378,88
9.2.8 E21ALL030	ud	Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, 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	8,000	49,73	397,84
9.2.9 E21ANS020	ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".			
		Total ud	1,000	624,09	624,09
9.2.10 E21ANA010	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, 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	102,46	409,84
9.2.11 E21FA040	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.			
		Total ud	3,000	146,06	438,18
9.2.12 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	279,50	559,00
9.2.13 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	209,11	418,22

3.9.3 Subcapítulo III SANEAMIENTO

9.3.1 E03ISP020	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC de 75 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.			
------------------------	-----------	--	--	--	--

		Total ud	2,000	18,44	36,88
9.3.2 E03ICP010	ud	Caldereta sifónica extensible de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 75 mm.de diámetro de salida, totalmente instalada y conexas a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.			
		Total ud	1,000	19,34	19,34
9.3.3 E20EGI010	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm.de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm.de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.			
		Total ud	9,000	7,75	69,75
9.3.4 E20EGB020	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm.de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm.de diámetro, funcionando.			
		Total ud	4,000	22,29	89,16
9.3.5 E20EJP020	m.	Bajante de PVC serie F, de 75 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.	144,000	7,77	1.118,88
9.3.6 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.	240,000	8,95	2.148,00

3.9.4 Subcapítulo IV PROTECCIÓN

9.4.1 E26FAE010	ud	Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	15,000	36,49	547,35
9.4.2 E26FEE010	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	2,000	128,05	256,10
9.4.3 E26FEA030	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43^a/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	28,000	72,33	2.025,24
9.4.4 E26FJ010	ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.			

		Total ud	30,000	8,61	258,30
9.4.5 E16IM010	ud	Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.			
		Total ud	35,000	44,67	1.563,45
3.10 Capítulo X Aislamiento.					
10.1 E09ATT120	m2	Aislamiento térmico de techos y forjados de cubierta colocado por el interior con plancha de poliestireno extruido de superficie rugosa punzonada, con un espesor de 40 mm., incluso adhesivo al forjado, listas para acabado posterior (guarnecidos, enlucido, etc.), p.p. de corte y colocación.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	13,000	30,000		390,000
		Total m2		390,000	19,02 7.417,80
10.2 E09ATC110	m2	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m³, espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidad 1.000 kg/m³., pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	30,000		6,000	180,000
	2	104,000		6,000	1.248,000
		Total m2		1.428,000	15,72 22.448,16
3.11 Capítulo XI Solados y Alicatados.					
11.1 E11ABC030	m2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con pegamento gris, i/enfoscado previo, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) de 20 mm. de espesor, 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.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	12	4,000		4,000	192,000
	6	3,000		4,000	72,000
		Total m2		264,000	24,47 6.460,08
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.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal

	1	30,000	7,000		210,000		
	1	6,000	23,000		138,000		
				Total m2	348,000	19,09	6.643,32
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.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1	104,000	30,000		3.120,000		
				Total m2	3.120,000	7,47	23.306,40
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.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1	104,000	30,000		3.120,000		
				Total m2	3.120,000	7,21	22.495,20

3.12 Capítulo XII Control de Calidad.

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	1,000	19,91	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 periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada.					
				Total ud	1,000	172,08	172,08

5. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Importe

Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	20175.39€
Capítulo 2 CIMENTACIÓN SANEAMIENTO Y TOMA TIERRA	117 428.66€
Capítulo 3 ESTRUCTURAS	269 638.20€
Capítulo 4 CUBIERTAS	106 961.73€
Capítulo 5 CERRAMIENTOS	31 281.53€
Capítulo 6 CARPINTERÍA EXTERIOR	18 430.09€
Capítulo 7 ALBAÑILERÍA	55 288.82€
Capítulo 8 CARPINTERÍA INTERIOR	96 421 93€
Capítulo 9 INSTALACIONES	38 333.87€
Capítulo 9.1 ELECTRICIDAD	25 969.54€
Capítulo 9.2 FONTANERÍA	4 231.88€
Capítulo 9.3 SANEAMIENTO	3 482.01€
Capítulo 9.4 PROTECCIÓN	4 650.44€
Capítulo 10 AISLAMIENTO	29 865.96€
Capítulo 11 SOLADOS Y ALICATADOS	58 905.00€
Capítulo 12 CONTROL DE CALIDAD	191.99€
Capítulo 13 GESTIÓN DE RESIDUOS	16 742.90€
Presupuesto de ejecución material	897 999.94€
14% de gastos generales	125 719.99€
6% de beneficio industrial	53 879.99€
Suma	1 077 599.92€
IVA 21%	226 295.98€

Presupuesto Base de Licitación		1 303 895.90€
Maquinaria		1 519 600.00€
IVA Maquinaria	21%	319 116.00€
Seguridad y Salud (elementos)		2 916.70€
IVA Seguridad y Salud (elementos)	21%	612.51€
Honorarios Redacción Proyecto	2.00% sobre PEM	17 959.99€
Honorarios Dirección de obra	2.00% sobre PEM	17 959.99€
IVA Honorarios(21%)		7 543.20€
Total Honorarios Proyecto		43 463.18€
Honorarios Elaboración Estudio de Seguridad y Salud	1.00% sobre PEM	8 979.99€
Honorarios Coordinación Seguridad y Salud	1.00% sobre PEM	8 979.99€
IVA Honorarios (21%)		3 771.60€
Total Honorarios Seguridad y Salud		21 731.58€
Total Honorarios		65 194.76€
TOTAL PRESUPUESTO		3 211 335.86€

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor, a la expresada cantidad de TRES MILLONES DOSCIENTOS ONCE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CENTIMOS (3 211 335.86 €).

En Paredes de Nava a, 12 de Mayo de 2016

Fdo: Luis Ángel Antolín Hoyos

Estudiante de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y alimentarias

Proyecto de edificación de industria de
elaboración de chocolate a partir de pasta de
cacao, en el polígono industrial de Paredes
de Nava (Palencia)

DOCUMENTO VI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutor: Manuel Gómez Pallarés

Junio de 2016

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

INDICE DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

I. MEMORIA	
1. Objeto del estudio de Seguridad y Salud Laboral.	1
2. Justificación del estudio de Seguridad y Salud	2
3. Datos Generales del Proyecto.	2
3.1 Agentes.	2
3.2 Características generales del proyecto de ejecución.	3
3.3 Emplazamiento y condiciones del entorno.	3
3.4 Unidades constructivas.	4
3.5 Medios de auxilio.	7
3.6 Servicios de urgencias y sanitarios próximos.	8
4. Obligaciones empresariales en materia de seguridad y salud.	8
5. Actuaciones previas al comienzo de la obra.	10
6. Análisis de riesgos y su prevención en la realización de la obra.	12
6.1 Riesgos y medidas con la maquinaria de la obra	12
<u>6.1.1 Retroexcavadora.</u>	12
<u>6.1.2 Pala cargadora.</u>	14
<u>6.1.3. Camión basculante.</u>	16
<u>6.1.4 Camión grúa.</u>	17
<u>6.1.5 Hormigonera.</u>	18
<u>6.1.6 Soldadura.</u>	20

<u>6.1.7 Pequeña maquinaria.</u>	21
6.1.7.1 Amoladora.	21
6.1.7.2 Cortadora material cerámico.	22
6.1.7.3 Taladro percutor.	23
6.1.7.4 Sierra circular.	24
6.1.7.5 Vibradores.	26
6.1.7.6 Herramientas manuales.	27
6.2. Riesgos y medidas en la ejecución de la obra.	30
<u>6.2.1. Trabajos previos.</u>	30
<u>6.2.2 Movimiento de tierras.</u>	32
<u>6.2.3. Saneamiento.</u>	34
<u>6.2.4. Cimentaciones y solera.</u>	35
<u>6.2.5. Montajes de estructuras metálicas.</u>	35
<u>6.2.6. Cubiertas.</u>	37
<u>6.2.7. Cerramientos y divisiones.</u>	38
<u>6.2.8. Enfoscados y enlucidos.</u>	39
<u>6.2.9. Carpintería metálica y cerrajería.</u>	40
<u>6.2.10. Electricidad.</u>	41
<u>6.2.11. Fontanería e instalación de sanitarios</u>	42
<u>6.2.12. Alicatados y falsos techos.</u>	43
<u>6.2.13. Solados y terrazos.</u>	44
<u>6.2.14. Pinturas.</u>	45
6.3. Riesgos y medidas en los medios auxiliares.	46
<u>6.3.1. Andamios europeos.</u>	46
<u>6.3.2 Andamios de borriquetas.</u>	47

<u>6.3.3. Escalera de mano.</u>	48
6.4. EPI's.	48
<u>6.4.1 Protección anticaídas.</u>	49
<u>6.4.2 Protección de la cabeza.</u>	49
<u>6.4.3 Protección del aparato auditivo.</u>	49
<u>6.4.4 Protección del aparato ocular.</u>	49
<u>6.4.5 Protección del aparato respiratorio.</u>	50
7. Trabajos posteriores.	50
8. Formación.	51
9. Prevención de riesgos de daños a terceros.	51
10. Instalaciones provisionales previstas para los trabajadores.	52
11. Señalización.	53
12. Documentos-tipo de control para ser cumplimentados.	54
13. Comité de Seguridad y Salud.	54
II. PLANOS.	
Plano 1: Situación y parcela.	58
Plano 2: Protecciones individuales: Sistemas anticaída.	59
Plano 3: Protecciones individuales: Casco y protectores auditivos.	60
Plano 4: Protectores individuales: Vías respiratorias.	61
Plano 5: Protecciones individuales: Calzado y gafas.	62
Plano 6: Protecciones colectivas: Rampa contenedor y pasarelas.	63
Plano 7: Medios auxiliares: Andamios de borriquetas.	64
Plano 8: Medios Auxiliares: Escaleras.	65

Plano 9: Señales de obligación.	66
--	-----------

Plano 10: Señales de prohibición y peligro.	67
--	-----------

III. PLIEGO DE CONDICIONES.

1. Pliego de clausulas administrativas	69
---	-----------

1.1 Disposiciones Generales.	69
-------------------------------------	-----------

<u>1.1.1 Objeto del Pliego de condiciones.</u>	69
--	----

1.2 Disposiciones Legales.	69
-----------------------------------	-----------

<u>1.2.1 Seguridad y Salud.</u>	69
---------------------------------	----

<i>1.2.1.1 Sistemas de Protección colectiva.</i>	72
--	----

<i>1.2.1.2 Equipos de Protección individual.</i>	73
--	----

<i>1.2.1.3 Medicina Preventiva y Primeros auxilios.</i>	74
---	----

<i>1.2.1.4 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.</i>	74
--	----

<i>1.2.1.5 Señalización Provisional de obras.</i>	75
---	----

1.3 Disposiciones Facultativas.	76
--	-----------

<u>1.3.1 Definiciones atributos y obligaciones de los agentes de la edificación..</u>	76
---	----

<u>1.3.2 El Promotor.</u>	76
---------------------------	----

<u>1.3.3 El Proyectista.</u>	77
------------------------------	----

<u>1.3.4 El contratista y subcontratista.</u>	77
---	----

<u>1.3.5 La Dirección facultativa.</u>	78
--	----

<u>1.3.6 Coordinador de Seguridad y Salud en proyecto.</u>	78
--	----

<u>1.3.7 Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución.</u>	78
---	----

<u>1.3.8 Trabajadores autónomos.</u>	79
--------------------------------------	----

<u>1.3.9 Trabajadores por cuenta ajena.</u>	79
---	----

<u>1.3.10 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.</u>	79
<u>1.3.11 Recursos preventivos.</u>	80
1.4 Formación en Seguridad.	80
1.5 Reconocimientos médicos.	80
1.6 Salud e higiene en el trabajo.	80
<u>1.6.1 Primeros auxilios.</u>	80
<u>1.6.2 Actuación en caso de accidente.</u>	81
1.7 Documentación de obra.	81
<u>1.7.1 Estudio de Seguridad y Salud</u>	81
<u>1.7.2 Plan de Seguridad y Salud.</u>	81
<u>1.7.3 Acta de Aprobación del plan.</u>	82
<u>1.7.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo.</u>	82
<u>1.7.5 Libro de Incidencias.</u>	82
<u>1.7.6 Libro de Órdenes.</u>	83
<u>1.7.7 Libro de visitas.</u>	83
<u>1.7.8 Libro de subcontratación.</u>	83
1.8 Disposiciones económicas.	83
2. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.	84
2.1 Medios de Protección colectiva.	84
2.2 Medios de Protección Individual.	84
2.3 Instalaciones Provisionales de Salud y confort.	85

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.

1 Mediciones.	87
1.1 Sistema de Protección colectiva.	87
1.2 Formación.	88
1.3 Equipos de Protección Individual.	88
1.4 Medicina Preventiva y Primeros auxilios.	89
1.5 Instalaciones Provisionales de higiene y bienestar.	90
1.6 Señalización provisional de obras.	91
2 Presupuesto.	93
2.1 Cuadro de Precios Nº1	93
2.2 Presupuesto general.	100
<u>2.2.1 Capítulo 1: Equipos de Protección colectivo.</u>	100
<u>2.2.2 Capítulo 2: Formación.</u>	101
<u>2.2.3 Capítulo 3: Equipos de Protección Individual.</u>	101
<u>2.2.4 Capítulo 4 Medicina Preventiva y Primeros auxilios.</u>	102
<u>2.2.5 Capítulo 5: Instalaciones Provisionales de Higiene.</u>	102
<u>2.2.6 Capítulo 6: Señalización Provisional de obras.</u>	104
2.3 Resumen General del Presupuesto.	105

I. MEMORIA

I. MEMORIA

1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

El presente proyecto de edificación de una Industria destinada a la elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, tiene necesidad de la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud.

En aplicación del presente Estudio, el Contratista elaborará el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analice, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Conforme se especifica en el apartado 2 del artículo 6 del Real Decreto 1627/1997, este estudio de Seguridad y Salud Laboral deberá precisar:

- Los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse.
- Identificación de riesgos que puedan ser evitados, indicando a tal efecto, las medidas técnicas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborables que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorar su eficacia, en especial cuando se pongan medidas alternativas.
- Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Todos los contratistas, subcontratistas y trabajadores deberán conocer, cumplir y hacer cumplir los procedimientos y medidas de protección que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

El Estudio de Seguridad y Salud Laboral redactado, cumplirá estrictamente el Real decreto 1627/1997 y en especial lo especificado en el artículo, 10 "*Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra*" y artículo 11 "*Obligaciones de los contratistas y subcontratistas*".

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.

2. Justificación del estudio de Seguridad y Salud.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción establece en el capítulo II del Artículo 4 que en los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el capítulo I del mismo artículo, el promotor, en este caso Iván Melendre Antolín, estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Por lo tanto en el proyecto se deben dar los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500
- No sea una obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

En este proyecto se exige la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, debido a que el presupuesto base de licitación es de 957 531.86€, siendo esta cifra superior a la marcada en el primer supuesto del Real Decreto 1627/1997.

3. Datos del Proyecto.

3.1 Agentes.

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, cabe destacar:

a. Promotor:

Iván Melendre Antolín.

b. Autor del proyecto:

Luis Ángel Antolín Hoyos.

c. Constructor – Jefe de obra:

Ángel M^a Antolín Marcos

d. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción:

Luis Ángel Antolín Hoyos.

e. Director de Obra:

Luis Ángel Antolín Hoyos.

f. Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de las obras:

Luis Ángel Antolín Hoyos.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

3.2 Características generales del proyecto de ejecución.

g. Denominación del proyecto:

PROYECTO DE EDIFICACIÓN DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE A PARTIR DE PASTA DE CACAO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE PAREDES DE NAVA (PALENCIA).

h. Plantas sobre rasante: 1

i. Presupuesto de ejecución material: 797 943.22 €

j. Plazo de ejecución: 274 días (14 meses)

k. Núm. máx. operarios: 14

3.3 Emplazamiento y condiciones del entorno.

La industria está situada en Paredes de Nava (Palencia), más concretamente en el polígono industrial "Pedro Berruguete" de esta localidad en las parcelas IN-4.12, IN-4.11, IN-4.10, IN-4.09, IN-4.08, IN-4.07, IN-4.06 con una superficie de 6.020m².

El polígono industrial de Paredes de Nava está situado en la carretera CL-613 de Palencia a Sahagún, a la entrada del casco urbano de la población del mismo nombre, siendo por tanto su acceso natural desde la propia carretera CL-613. Se encuentra a unos 22 km de distancia de Palencia, a 40 km de Sahagún, a 80 km del Aeropuerto de Villanubla (Valladolid) y a 1 kilómetro de la estación de ferrocarril. Por carretera es posible enlazar a unos 15 km de distancia con la autovía A-62, para desplazarnos a Madrid, Valladolid, entre otras ciudades.

Las obras e instalaciones objeto del proyecto quedan descritas en la Memoria del Proyecto y en los Planos adjuntos, quedando constituidas por:

- Inicio de las obras con un desbroce del terreno, empleando medios mecánicos. Se pavimentaran todas las zonas de espera de camiones.
- Ejecución de la nave industrial en cuyo exterior se dispone de un área de recepción y las vías necesarias para la circulación de vehículos.
- Ejecución de la cimentación, estructura y cubierta.
- Ejecución de las instalaciones de saneamiento, fontanería, calefacción, instalación eléctrica de baja tensión y protección contra incendios.

La duración estimada de la obra es de aproximadamente 14 meses (274 días), según el diagrama de Gantt realizado en el Anejo nº 8 "Programación para la ejecución".

Durante la duración de la obra se dispondrá en la parcela de tres casetas de obra, una con aseos, otra de oficina y otra de almacén de herramientas de obra. También se realizará un vallado perimetral de la parcela, disponiendo de una zona de acopio de materiales y una zona de circulación de camiones y maquinaria

En las entradas y salidas de vehículos en la obra, se señalizará 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.

3.4 Unidades constructivas.

- Movimiento de Tierras:

Se inicia con todos los trabajos que hacen referencia al movimiento de tierras, tales como excavación, transportes, vaciados y compactados, con medios manuales y/o mecánicos.

Descripción de los trabajos:

- Replanteo.
- Trabajo de excavación, limpieza y/o relleno.
- Compactación de zanjas para tuberías de abastecimiento y saneamiento.
- Carga y transporte del material resultante de dichas excavaciones hasta el vertedero.

- Cimentación, Saneamiento, Toma tierra

La cimentación incluye la construcción de basamentos, zapatas y zanjas sobre las que se levantan los cerramientos de la nave almacén, sobre los que se sustentará.

Descripción de los trabajos:

- Replanteos.
- Hormigonado.
- Carga y transporte de los materiales.

El saneamiento incluye todos los trabajos que hacen referencia al zanjado, montaje y conexión a la red general de saneamiento municipal de la obra.

Descripción de los trabajos:

- Replanteos.
- Excavaciones y relleno.
- Carga y transporte de los materiales.
- Colocación de tuberías y arquetas.

- Estructura

En esta fase se constituyen los elementos de sustentación, verticales y horizontales de la edificación, utilizando perfiles metálicos de acero laminado en caso de correas, pilares y dinteles.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Montaje de la estructura principal.
- Transporte de material.

- Cubierta.

Consiste en la cubrición de la nave en su parte superior. El material utilizado será placas metálicas tipo sándwich mediante unidas a las correas mediante tornillos.. El material utilizado para la recogida de las aguas pluviales es PVC.

Descripción de los trabajos:

- Replanteo.
- Descarga y acopio de material.
- Ejecución de la cubierta y recogida de agua.
- Transporte de material.
- Recogida de escombros ocasionados.

- Cerramientos exteriores e interiores

Consiste en la realización de la nave almacén, correspondiente a las fachadas exteriores y parámetros interiores, con independencia del material empleado.

Descripción de los trabajos:

- Replanteo.
- Montaje y utilización de medios auxiliares.
- Descarga y acopio de material.
- Recogida de escombros.

- Carpintería exterior e interior.

Cerramiento de huecos interiores con distintos materiales (puertas y ventanas), así como la disposición de medidas de seguridad para evitar intromisiones en la nave.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Preparación y colocación del material.
- Acabados superficiales.
- Retirada de escombros.

- Albañilería.

Cobertura de parámetros horizontales y verticales, en todas las dependencias de la industria (aseos, vestuarios, oficina, etc.) con materiales diversos (enfoscado de morteros, pasta de yesos, etc.).

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Confección de materiales.
- Acabados superficiales.
- Retirada de escombros.

- Electricidad

Colocación para el establecimiento eléctrico de conductores y demás elementos de protección. También es la etapa donde se colocarán las demás instalaciones necesarias para la industria tales como, como luz, agua, calor y protección frente a incendios, entre otras.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Apertura de rozas.
- Preparación y colocación del material.
- Pruebas de instalación.
- Montaje de aparatos.
- Retirada de escombros.

- Solados y alicatados.

Cobertura de paramentos verticales y horizontales de las oficinas, servicios, vestuario, etc. con materiales diversos (terrazo, plaqueta de gres etc.).

Descripción de los trabajos:

- Replanteo.
- Descarga y acopio de material.
- Corte y manipulación.
- Acabados superficiales.
- Retirada de escombros.

- Pinturas.

Acabados superficiales en paramentos verticales interiores y exteriores, de la nave almacén y oficinas.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de materiales.
- Preparación de la superficie.
- Preparación y aplicación del material.
- Retirada de escombros.

3.5 Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, es decir, en uvi-móvil o helicóptero. 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.

Desde el inicio de la obra, se dispondrá en un lugar visible y señalizado, un listado con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasa 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 empleados y sustituyendo aquellos productos que se encuentren caducados o en mal estado.

3.6 Servicios de urgencias y sanitarios próximos.

Tabla 1: “Servicios de urgencias y sanitarios próximos”

Servicio	Dirección	Teléfono
Centro de Salud de Paredes de Nava	C/ Circunvalación	979 83 04 46
Cruz Roja Española	Plaza Vallejo Nájera	979 83 06 66
Guardia civil	C/ Las Pastoras,2	979 83 00 48
Bomberos	C/ Arrabal del Carmen, 8	666 54 35 28

Fuente: Elaboración propia. Luis Ángel Antolín Hoyos, 2016

4. Obligaciones empresariales en materia de seguridad y salud.

Las obligaciones empresariales en materia de seguridad y salud son:

- Notificación a la autoridad laboral la apertura del centro de trabajo acompañada del Plan de Seguridad y Salud Laboral.
- Existencia del libro de Incidencias en el centro de trabajo y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa.
- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones p niveles de presencia.
- Planificación, organización y control de la actividad preventiva integrados en la Planificación, Organización y Control de la Obra, Incluyendo los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que efectué el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales.

- Crear o contratar servicios de prevención, ya sean internos o ajenos a la empresa.
- Poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo.
- Creación y mantenimiento de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento.
- Establecimiento de normas de régimen interno de empresa, también denominado por la CE “política de calidad de vida”.
- Organizar los Reconocimientos médicos iniciales y periódicos, en caso de ser necesarios éstos últimos.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la obra.
- Crear o poseer en obra:
 - Entradas a Obra de personal y vehículos independientes.
 - Señales de seguridad.
 - Poseer en Obra dirección y teléfono del Hospital o Centro Sanitario concertado mas cercano a la obra.
 - Anemómetro conectado a sirena con acción a los 50 km/h (en caso necesario)
 - Extintores.
 - Desinfectante y/o descontaminantes en caso de ser necesarios.
 - Estudio geológico y geotécnico del terreno a excavar.
 - Documentación de las empresas de servicio de aguas, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento, sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas, o redes, y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
 - Espacios destinados a acopios, delimitando los dedicados a productos peligrosos, estando en todo momento señalizado la zona.

- Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo, sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores.

5. Actuaciones previas al comienzo de la obra.

Previo al comienzo de los trabajos de edificación de la industria, es necesario hacer mención a una serie de labores e instalaciones que son anteriores a las fases constructivas que componen la obra:

- Accesos:

Antes del inicio de la obra tendrán que quedar bien definidos e identificados los diferentes accesos a la parcela para vehículos de obra y maquinaria. Siempre que sea posible, estos accesos, se realizarán fuera de la zona de tránsito de personas y/o vehículos ajenos a la obra.

En caso contrario será necesaria la utilización de señalización. Ésta deberá ser realizada según se detalla en párrafos posteriores.

- Señalización de seguridad y salud

De forma general y según los criterios establecidos en el Real decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, y su posterior modificación del artículo 1 y Anexos III y IV, por el Real Decreto 598/2015, deberá colocarse en la obra la correspondiente señalización de seguridad acorde con los riesgos existentes.

Asimismo, en la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés mas importantes utilizables en caso de accidente o incidente. El referido cartel deberá estar junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, en caso de ser necesario, en el menor tiempo posible.

- Señalización de tráfico.

La señalización de tráfico por desvíos y demás señales de aviso dirigidas a terceras personas ajenas a la obra se colocarán siguiendo las instrucciones de la norma 8.3-IC, cuando se trate de superficies de trabajo incluidas en el ámbito de aplicación de esta norma. Se dispondrá la señalización atendiendo a las normas de tráfico.

Se avisará a la Dirección de obra y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra sobre el día de colocación de estas señales, para que las personas interesadas puedan cumplir lo estipulado en el artículo 9.f del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se colocarán señales de PRECAUCIÓN OBRAS, con cartel de “entrada y salida de máquinas y camiones”, en el acceso a la carretera más cercana a la zona de obra.

- Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra.

Por las características de la obra no se prevé la presencia frecuente en el tajo de personal ajeno a la obra o de vehículos externos al a obra. No obstante en caso de que en algún momento durante la ejecución de la obra se observara esta circunstancia o bien se produjera un posible riesgo, tales como, zanjas abiertas, caminos cortados, etc., tanto para peatones como para vehículos que pudieran hacer uso de los caminos en ejecución, será necesario adoptar medidas de protección utilizando vallados y delimitando las diferentes zonas de trabajo.

En cualquier caso siempre que alguno de los caminos presente peligro para terceros, éste deberá señalizarse, balizarse, protegerse y cortarse al tráfico de vehículos.

- Circulación del personal de obra

No se habilitarán como zonas de paso, aquellas zonas cuya anchura sea inferior a 0.60 m.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y /o desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra, deben disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señales de riesgo.

- Circulación de vehículos en obra.

En zonas de circulación común con vehículos ajenos a la obra, se respetará la señalización de obra existente.

En zonas de incorporación / salida o interferencia con la carretera se reforzará la señalización y se dirigirán las maniobras de los vehículos con ayuda de operarios señalistas.

En zonas de tránsito exclusivo para vehículos y maquinaria de obra, se comprobará el estado del firme, especialmente lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología. Se balizarán y protegerán todas las excavaciones y no se permitirá la circulación a distancias inferiores a 1 m de su borde.

- Servicios Sanitarios y comunes.

Se instalarán según el Anexo IV parte A-15 del Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y los criterios establecidos en el Anexo V del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Más adelante se definen más concretamente las disposiciones a cumplir.

- Medidas contra incendios.

En los almacenamientos de obra:

Antes del comienzo de la obra se definirán las zonas de acopio y almacenamiento. Como principio básico se almacenarán en lugares diferentes los materiales que han de utilizarse en tareas distintas, siendo éstos colocados bajo techo si las necesidades así lo requieren. Los materiales combustibles se deberán separar entre sí y del resto de materiales, así como de equipos y canalizaciones eléctricas.

En la maquinaria:

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas. Todos los desechos de virutas y desperdicios que se produzcan por la realización de las obras, han de ser apartados y reciclados, cuando sea posible, con regularidad, dejando los alrededores de las máquinas limpios diariamente al finalizar el turno de trabajo.

6. Análisis de riesgos y su prevención en la realización de la obra.

6.1. Riesgos y medidas con la maquinaria de la obra.

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:

- 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.
- La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

6.1.1 Retroexcavadora.

La retroexcavadora se emplea básicamente para abrir zanjas destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos del edificio. Este equipo nos permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La limitación es que la tierra ha de depositarse a una distancia limitada por el alcance de los brazos de la misma.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y drenajes, se facilita con este equipo, dado que la anchura de la cuchara es la que determina la zanja.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Atropello por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Vuelco o deslizamiento de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al tiempo de otras máquinas).
- Vibraciones.
- Caídas de personas desde las máquinas.

- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Incendio.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario. Los equipos que no tengan estas prestaciones no se admitirán en la presente obra.
- Para bajar o subir de la máquina utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, lo cual evitará lesiones por caída.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guarda barro, se evitarán caídas.
- No tratar de hacer ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No guardar combustible ni trapos manchados de aceite en la máquina, puede incendiarse.
- No permitir el acceso a personal no autorizado, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación se realizarán las operaciones de servicio que se necesiten.
- Se prohíbe la realización de trabajos simultáneos o permanencia de personas en la zona de excavación.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíben utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

- La máquina estará dotada de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe estacionar la máquina a menos de tres metros del borde de las zanjas para evitar posibles riesgos de vuelco.
- Se prohíbe hacer trabajos en el interior de las zanjas en la zona de alcance del brazo articulado de la máquina.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación a menos de dos metros del borde del corte superior de la zanja para evitar riesgos de sobrecarga del terreno.
- El conductor utilizará orejeras anti-ruido y cinturón anti-vibratorio.

c) Equipos de protección individual.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina)
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Cinturón abdominal antivibratorio, con objeto de quedar protegido de los efectos de las vibraciones.
- Protección de los oídos, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

6.1.2 Pala cargadora.

La pala cargadora se utilizará para cargar la tierra extraída del proceso de desbroce, explanación, limpieza y apertura de zanjas realizado por la retroexcavadora, sobre el camión basculante, debido a las limitaciones de la retroexcavadora a la hora de cargar.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Atropello por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Vuelco de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina.
- Choque contra otros vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Atrapamientos.

- Ruido propio y ambiental (trabajo al tiempo de otras máquinas).
- Vibraciones.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Caída y proyección de material.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos (partículas en ojos, afecciones respiratorias, etc.).

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Para bajar o subir de la máquina utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caída.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guarda barro, se evitarán caídas.
- No tratar de hacer ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No guardar combustible ni trapos manchados de aceite en la máquina, puede incendiarse.
- No permitir el acceso a personal no autorizado, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Durante la limpieza de la máquina se deben utilizar las protecciones adecuadas a tal efecto (mascarilla, mono y guantes de goma) sobre todo cuando se utiliza aire a presión, evitando lesiones por proyección de objetos.
- Se prohíbe la realización de trabajos simultáneos o permanencia de personas en la zona de excavación.
- La cabina de la máquina será antivuelco.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíben utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- La máquina estará dotada de luces y bocina de retroceso.
- La cuchara durante los transportes permanecerá lo más baja posible con el fin de tener máxima estabilidad.
- Se prohíbe estacionar la máquina a menos de tres metros del borde de las zanjas para evitar posibles riesgos de vuelco.
- Se prohíbe hacer trabajos en el interior de las zanjas en la zona de alcance del brazo articulado de la máquina.
- Se prohíbe arrancar la máquina sin cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de la inexistencia de peligro para los trabajadores que estén en el interior de las zanjas de trabajo.

- Antes de realizar nuevos recorridos, los conductores lo harán a pie con el fin de observar posibles irregularidades en el camino que den lugar a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

c) Equipos de protección individual.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina)
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Protección de los oídos, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

6.1.3. Camión basculante.

Este tipo de camión se utilizará para transportar volúmenes de tierras o rocas desde la obra a realizar hasta el vertedero pertinente. La entrada y salida de la obra deberá ser lo suficientemente ancha como para permitir la circulación incluso el cruce entre ellos.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Atropello de personas en maniobras (entrada, salida, etc.)
- Colisiones con otros vehículos.
- Vuelcos al circular por desniveles.
- Caídas al subir o bajar del camión.
- Atrapamiento en la apertura o cierre de la caja.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Revisión periódica de frenos y neumáticos.
- Perfecto funcionamiento de faros de marcha hacia atrás, intermitentes, luz de freno, etc.
- Avisador acústico automático de marcha atrás.
- Regar la carga seca para evitar el levantamiento de polvo.

- Está totalmente prohibido cargar el camión por encima de su carga máxima permitida, estando el conductor fuera del camión en el momento de la carga.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuar la descarga y antes de reemplazar la marcha.
- Respetará todas las normativas del código de circulación.
- Las maniobras las dirigirá un operario ajeno al camión.
- Al parar el camión, poner los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Para bajar o subir del camión utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caída.
- No acceder al camión encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guarda barro, se evitarán caídas.
- No tratar de hacer ajustes con el camión en movimiento o con el motor en marcha.
- No guardar combustible ni trapos manchados de aceite en el camión, puede incendiarse.

c) Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado, al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

6.1.4 Camión grúa.

Se trata de una grúa sobre el camión en el cual antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caídas al bajar o subir a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por carga a paramentos verticales u horizontales.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2m del borde de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5m del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajos las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 km/h.

c) Equipos de protección individual.

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas o calzado de seguridad.
- Zapatos adecuados para la conducción.

6.1.5 Hormigonera.

Está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso. Se utilizarán estos camiones para el suministro de hormigón a obra, ya que son los adecuados cuando la mezcla se realiza en una planta central.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.
- Golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga.

- Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla o atrapamiento entre el chasis y la caja del camión
- incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc.,
- Vuelco durante el manejo normal del vehículo.
- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
- Caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.
- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Escalera de acceso a tolva construida en un material sólido y antideslizante.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Elementos tales como canaletas, guardabarros, escaleras, etc. deben pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni aun estando ésta parada.
- Se deberá pintar la hormigonera con franjas blancas reflectantes para su visibilidad en la nocturnidad.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de circulación.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, extintor de incendios de nieve carbónica, herramientas esenciales para avería en carretera, etc.
- La canaleta deberá estar provista de unos tornillos de bloqueo que no la dejen girar hasta su uso.
- Después de cada paso de hormigón el camión se debe limpiar con una descarga de agua.
- Se comprobará el estado de los cables, palanca y accesorios con regularidad, así como los dispositivos de seguridad.
- La hormigonera estará situada en una superficie llana y horizontal.
- Las partes móviles estarán protegidas por una carcasa.
- Deberá tener toma de tierra.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando este está en movimiento.

- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2m del borde de los taludes.

c) Equipos de protección individual.

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado, para trabajos en el exterior del camión.
- Guantes impermeables.
- Botas impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción.

6.1.6 Soldadura.

Es una de las técnicas utilizadas para el ensamble de piezas metálicas. La soldadura presenta las siguientes ventajas:

- Tiempo de preparación menor que en el caso de las uniones atornilladas.
- Las uniones prácticamente no se deforman y son estancas.
- Las uniones son mas sencillas y tienen mejor apariencia.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Quemaduras provenientes de radiación infrarroja.
- Radiaciones luminosas.
- Proyección de gotas metálicas en estado de fusión.
- Intoxicación por gases.
- Electrocutión.
- Quemaduras por contacto directo de las piezas soldadas.
- Incendios.
- Explosiones por la utilización de gases licuados.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas.

- Separación de la zona de soldadura, sobre todo en interiores..
- En caso de incendio no se intentará apagarlo con agua, pues se puede producir electrocutión.
- El elemento eléctrico de suministro deberá estar completamente cerrado

- Se realizarán inspecciones diarias de cables, aislamientos, etc.
- Se evitará el contacto de los cables con las chispas desprendidas.
- Las máscaras utilizadas, serán homologadas.
- Las ropas se utilizarán sin dobleces hacia arriba y sin bolsillo.
- Obligatorio el uso de polainas y mandiles.
- El equipo dispondrá de toma de tierra, conectado en la general. Se cuidará el aislamiento de la pinza portaelectrodos.

c) Equipos de protección individual.

- Guantes, polainas y mandiles de cuero, con las costuras interiores.
- Ropa de trabajo antinflama (pura lana o algodón ignífugo)
- Calzado dieléctrico.

- Careta o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos.
- Protección respiratoria.
- Gafas o pantallas faciales contra impactos.

6.1.7 Pequeña maquinaria y herramientas.

6.1.7.1 Amoladora.

Se tratan de máquinas portátiles, utilizadas para cortar, pulir o abrillantar superficies rugosas. Este tipo de maquinaria es muy versátil, dado que se utiliza en la construcción para múltiples operaciones.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de objetos a distinto nivel
- Cortes en manos, piernas, etc.
- Proyecciones de partículas metálicas a ojos.
- Ruidos persistentes y molestos.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos, afecciones respiratorias.
- Vibraciones.
- Quemaduras por contacto directo de las piezas cortadas.
- Generación e inhalación de gases.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado, evitando dejar la herramienta en lugares de tránsito, especialmente plataformas de andamios, cubierta, etc
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso
- Las herramientas estarán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante
- Estarán acopladas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo
- Utilizar el disco correcto para cada tipo de trabajo dependiendo del material a trabajar.
- Colocar el disco, muela y sus elementos en las posiciones correctas (dirección y sentido) y siempre con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Utilizar siempre las cubiertas protectoras de la máquina.
- No someter al disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva.
- Asegurar las piezas pequeñas de modo que a la hora de trabajar con ellas no se produzcan movimientos imprevistos.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación de corte.

c) Equipos de protección individual.

- Guantes de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.
- Traje impermeable para ambientes lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla para trabajos con polvo.
- Botas o calzado de seguridad.

6.1.7.2 Cortadora material cerámico.

Se utiliza para realizar los cortes en materiales como el gres o la cerámica, La máquina consta de una plataforma sobre la que se apoyan dos guías deslizantes sobre las que se va montando el carro de la herramienta cortante. Estas guías son

aceradas e inoxidables y requieren constante engrase y mantenimiento para facilitar el deslizamiento del carro.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Cortes en manos, piernas, etc.
- Proyecciones de partículas metálicas a ojos.
- Ruidos persistentes y molestos.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos, afecciones respiratorias.
- Vibraciones.
- Quemaduras por contacto directo de las piezas cortadas.
- Generación e inhalación de gases.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado, evitando dejar la herramienta en lugares de tránsito, especialmente plataformas de andamios, cubierta, etc
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso
- Las herramientas estarán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante
- Estarán acopladas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo
- Utilizar el disco correcto para cada tipo de trabajo dependiendo del material a trabajar.
- Se cortarán solamente los materiales concebidos para esta máquina.
- Se efectuará una conexión a tierra de la máquina.
- Se situará la máquina de tal modo que la proyección de polvo y partículas sea lo menos perjudicial para el resto de compañeros.
- Habrá carteles indicativos de los riesgos principales de la máquina.
- Estará dotada de un sistema que permita el humedecido de las piezas durante el corte.

c) Equipos de protección individual.

- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Casco de seguridad homologado.
- Traje de agua.
- Botas de goma.

- Empujadores.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo (en caso de no usar chorro de agua).
- Protectores auditivos.
- Botas o calzado de seguridad.

6.1.7.3 Taladro percutor.

El martillo percutor es un taladro con una percusión (eléctrica, neumática o combinada) mucho más potente (utiliza más masa) y es imprescindible para perforar determinados materiales muy duros, como el hormigón, la piedra, etc, o espesores muy gruesos de material de obra.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Proyecciones de partículas a ojos.
- Ruidos persistentes y molestos.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos, afecciones respiratorias.
- Vibraciones.
- Generación e inhalación de gases.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado, evitando dejar la herramienta en lugares de tránsito, especialmente plataformas de andamios, cubierta, etc
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso
- Las herramientas estarán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopladas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo
- Utilizar la broca correcta para cada tipo de trabajo dependiendo del material a trabajar.
- Se perforarán solamente los materiales concebidos para esta máquina.
- Los trabajos con esta máquina se realizarán siempre en posición estable.
- El cambio de broca se efectuará siempre con el taladro desconectado de la red eléctrica.

c) Equipos de protección individual.

- Guantes de cuero.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo (en caso de no usar chorro de agua)
- Protectores auditivos.

6.1.7.4 Sierra circular.

Es una máquina sencilla y ligera, compuesta por una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta. Se utilizará esta sierra circular para cortar solamente piezas de madera utilizadas habitualmente en las obras de construcción, tales como tablones, tablas, tableros, etc., para la formación de los encofrados en la fase de la estructura.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Cortes en manos, piernas, etc.
- Proyecciones de partículas a ojos.
- Ruidos persistentes y molestos.
- Vibraciones.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado, evitando dejar la herramienta en lugares de tránsito, especialmente plataformas de andamios, cubierta, etc
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso
- Las herramientas estarán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante
- Estarán acopladas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo
- Utilizar el disco correcto para cada tipo de trabajo dependiendo del material a trabajar.
- Se cortarán solamente los materiales concebidos para esta máquina.
- Deberán estar dotadas de carcasa cubrición del disco, cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar u guía, e interruptor de estanco.

- Se efectuará la pertinente conexión a toma tierra de la máquina.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aldeaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas.
- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.
- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Utilice siempre el empujador para manejar la madera, considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos.
- No retirar en ningún caso la protección del disco de corte.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada provocando accidentes serios.

-

c) Equipos de protección individual.

- Guantes de cuero, preferiblemente muy ajustados.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

6.1.7.5 Vibradores.

Se trata de un equipo de trabajo que, mediante su vibración, se utiliza para homogeneizar el hormigón vertido para realizar estructuras de hormigón, consiguiendo eliminar las burbujas de aire que se pudieran formar en la estructura.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Posturas forzadas.
- Ruidos persistentes y molestos.

- Vibraciones.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado, evitando dejar la herramienta en lugares de tránsito, especialmente plataformas de andamios, cubierta, etc
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso
- Las herramientas estarán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante
- Estarán acopladas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo
- Utilizar vibradores de hormigón con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas (viento fuerte y lluvia).
- Las operaciones de limpieza se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.

c) Equipos de protección individual.

- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones
- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

6.1.7.6 Herramientas manuales.

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza.

Las actividades de prevención y protecciones colectivas son:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para lo que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en un lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

- *Alicates.*

- Los alicates de corte lateral deben de llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos del alambre.
- No deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies. Tampoco deben usarse para golpear piezas u otros objetos.
- No utilizar para cortar materiales mas duros que la quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- Se debe engrasar periódicamente el pasador de la articulación por el buen mantenimiento de la herramienta.

- *Cinceles.*

- No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- No usar como palanca.
- Deben estar limpios de rebabas, y las esquinas de los filos deben ser redondeadas.
- Deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles mas o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para su uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

- *Destornilladores*

- El mango debe estar en buen estado y amoldado a la mano con superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- Solo se deben utilizar para apretar o aflojar tornillos, y no se debe utilizar nunca en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado y desatornillado.

- *Llaves de boca fija y ajustable*

- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizarse correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- Las llaves deterioradas no se repararán, deben de ser repuestas por una nueva.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija.
- No utilizar llaves como herramienta de golpeo.

- *Martillos y mazos.*

- Las cabezas deberán no tener rebabas.
- Los mangos de madera deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deben desechar mangos reforzados con cuerdas o alambres.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.

- *Picos rompedores y troceadores.*

- Se deben mantener las puntas afiladas y el mango sin astillas.
- El mango debe ser acorde al peso y longitud del pico.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- No se debe utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

- **Sierras**

- Deben tener los dientes afilados con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- La hoja deberá estar tensada.
- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda en el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.

Los equipos de protección individual para las herramientas son:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes de cuero o PVC.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura)

6.2. Riesgos y medidas en la ejecución de la obra.

6.2.1. Trabajos previos

- **Instalación eléctrica provisional.**

- a) Identificación de los riesgos más comunes.*

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

b) 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 estanca.
- 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.

c) Equipos de protección individual.

- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

- **Vallado de obra**

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o de partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

b) 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.

c) Equipos de protección individual.

- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

6.2.2 Movimiento de tierras.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel (dentro de la zona de excavación y zanjas).
- Atropellos y colisiones, especialmente marcha atrás y en giros inesperados de máquinas.
- Caídas del material de excavación desde la cuchara de la máquina empleada.
- Caída del material de excavación desde la marcha del camión basculante.
- Desprendimientos de tierras y rocas por soportar cargas excesivas al borde de la excavación.

- Riesgos de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Infecciones respiratorias por pulvógenos.
- Exposición al ruido excesivo.
- Caídas del mecánico al subir o bajar de la máquina.
- Vuelco de las máquinas.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de las máquinas móviles.

- Antes de iniciar la excavación se consultará con los organismos competentes si existen líneas eléctricas, de alcantarillado, de teléfono, etc.
- Formación y conservación de un retallo en el borde de la excavación, para tope de vehículos.
- No se apilarán materiales en las zonas de tránsito, manteniéndose las vías libres.
- Las máquinas irán provistas de un dispositivo sonoro y luz blanca de marcha atrás.
- La zona de tránsito de los camiones estará perfectamente señalizada, de forma que toda persona tenga idea del movimiento de los mismos.
- El control del tráfico se hará con ayuda de un operario previamente formado.
- Queda prohibido el acopio de material o tierras a menos de dos metros del borde de la excavación.
- Considerando que la profundidad de la zanja para instalación de la tubería enterrada ronda 1.5 metros, se hace aconsejable el desmochado en bisel de 45° de los bordes superiores de la zanja para evitar posibles desprendimientos en su interior.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará un metro el borde de la zanja.
- El acceso a realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad, amarrado a puntos fuertes situados en el exterior de las zanjas.
- Se señalará la distancia de seguridad mínima de una excavación (2m), mediante una línea de yeso o cal paralela a la zanja (su visión es posible aún con escasa iluminación) o mediante la colocación de una cinta bicolor en caso de excavación para solera de la nave.
- En régimen de lluvias y encharcamientos se hace necesaria la revisión minuciosa de las zanjas antes de reanudar los trabajos.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio para el maquinista.
- En caso de necesidades, trajes y botas de agua.
- Mascarillas de filtro mecánico recargable.
- Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

6.2.3. Saneamiento.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Desprendimiento de tierras.
- Atrapamientos de personas mediante máquinas.
- Golpes por objetos.
- Exposiciones a ruidos.
- Infecciones respiratorias por ambientes pulvígenos.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará un metro el borde de la zanja.
- Las zanjas se señalarán con la colocación de una cinta bicolor de 8cm de anchura y una altura de 90 cm. Situadas a dos metros como mínimo del borde, y paralelo al mismo.
- El acceso a realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad, amarrado a puntos fuertes situados en el exterior de las zanjas.
- En régimen de lluvias y encharcamientos se hace necesaria la revisión minuciosa de las zanjas antes de reanudar los trabajos.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio para el maquinista.
- En caso de necesidades, trajes y botas de agua.
- Mascarillas de filtro mecánico recargable.
- Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

6.2.4. Cimentaciones y solera.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de maderas, herramientas o cualquier objeto de manipulación.
- Golpes y choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Dermatitis u otras irritaciones de la piel por contactos con cementos.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Montaje correcto de los medios auxiliares para acceder a la zona de trabajo (rampas, pasarelas, etc.).
- Determinación de las vías de acceso al las zonas de trabajo. Estas serán señaladas e iluminadas convenientemente y no podrán tener una anchura inferior a los 60 cm.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido de hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres, apilándose en sitios específicos.
- Señalización y delimitación de las zonas de carga y descarga de material.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formados por tres tablones de trabados de 60 cm de anchura.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas o calzado de seguridad.
- En caso de necesidades, trajes y botas de agua.
- Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

6.2.5. Montajes de estructuras metálicas.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Vuelcos de pilas de acopio de perfilería.

- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Caída de personas, tanto en altura como al mismo nivel.
- Cortes, golpes y choques en cabeza, manos y pies.
- Electrocuciiones por contactos directos e indirectos.
- Radiaciones de soldadura.
- Quemaduras.
- Partículas e irritación en ojos.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de perfilaría.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior a 1.5 m.
- Una vez montados los pilares se tenderán sobre ellos redes de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los trabajos sobre las alas de las vigas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo los tajos de soldadura.
- El acceso o descenso de un nivel se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad, dispuestos de tal forma que sobrepase un metro la altura de desembarco. Se prohíbe trepar por la estructura.
- El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá con la utilización de redes homologadas verticales de seguridad.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad (arnés)
- Cinturón portaherramientas.
- Uso de caretas para soldar.
- Mandil y polainas de cuero para soldar.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de soldador.
- Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

6.2.6. Cubiertas.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al vacío.
- Caídas de personas sobre la cubierta.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes por manejo de piezas metálicas.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas manuales.
- Hundimiento en la superficie de apoyo.
- Quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El riesgo de caídas de personal al vacío se evitará mediante la colocación de redes horizontales, que estarán ya colocadas en la fase anterior (estructuras) bajo correas, sujetas a pilares.
- En los accesos a la cubierta se instalarán letreros de “ATENCIÓN, PISE SOBRE LAS CORREAS”.
- Se evitarán los acopios de material en la cubierta, evitando así sobrecargas,
- Se evitarán los trabajos en presencia de fuertes vientos o lluvias.
- Entre pilares se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón de los cinturones de seguridad, ya colocados en la fase anterior (estructura).
- Se instalarán guarda cuerpos sujetos por fijación a la viga zuncho para evitar la caída hacia el exterior de la cubierta de los operarios.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escalera de mano con zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad, dispuestos de tal forma que sobrepasen en un metro la altura a salvar.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad (arnés)
- Cinturón portaherramientas.
- Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

6.2.7. Cerramientos y divisiones.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas al vacío.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Golpes contra objetos
- Dermatitis u otras irritaciones de la piel por contactos con cementos.
- Partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Neumoconiosis producida por ambientes pulverulentos.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar acumulaciones innecesarias.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Los operarios de carga y descarga de los materiales deben hacerlo bajo la supervisión de una persona instruida en el manejo de las mismas.
- Entre pilares se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, ya colocados en fases anteriores.
- Instalación de andamios con plataformas de trabajo sólidas y de una anchura no inferior a 60 cm, además contarán con barandillas, barra intermedia y rodapié de 20 cm.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por abertura de las fachadas.
- Se prohíbe trabajar junto a paramentos recién levantados antes de transcurridos 48 horas, si existe régimen de vientos fuertes sobre ellos pueden derrumbarse sobre el personal.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma.
- Gafas de seguridad frente a la proyección de partículas.
- Uso de mascarilla antipolvo.

- Botas de trabajo.

6.2.8. Enfoscados y enlucidos.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Cortes y golpes por el uso de objetos y herramientas (paletas, maletines, etc).
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Dermatitis por contacto con cementos u otros aglomerados.
- Cuerpos extraños a los ojos.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se mantendrán limpias las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar accidentes por resbalo.
- Los andamios para enfoscados interiores se formarán sobre borriquetas, no pudiéndose emplear otro material para su construcción (bidones, pilas de material).
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que se atará el cinturón de seguridad para realizar trabajos en lugares con riesgo de caída desde gran altura.
- Las miras (reglas, tablones, etc.) se cargarán al hombro de forma que el extremo que va por delante se encuentre por encima del casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otros operarios.
- El transporte de sacos o aglomerantes (cementos diversos o áridos) se dispondrá ordenadamente repartidas junto a los tajos en los que se vaya a utilizar y de forma que no obstaculicen los lugares de paso para evitar tropiezos.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Uso de guantes de goma.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Cinturón de seguridad.

6.2.9. Carpintería metálica y cerrajería.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes por el manejo de máquinas, herramientas manuales u objetos.
- Los derivados de los medios auxiliares utilizados.
- Caídas de los elementos de carpintería metálica sobre personas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- En todo momento se mantendrá libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra, para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- Los elementos de carpintería se descargarán en bloques perfectamente atados.
- Los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes para evitar accidentes al pisarlos.
- La escalera de mano a utilizar será de tijera, con zapatas antideslizantes y cadenilla delimitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas bidones o cajas de material para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Antes de la utilización de una máquina o herramienta, el operario deberá estar provisto de documento expreso de autorización de manejo de esa determinada máquina (remachadora, lijadora, etc.).
- Se prohíbe el acopio de elementos metálicos sin atar o embalar, para evitar los riesgos por posibles desplomes.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Cinturón de seguridad.

6.2.10. Electricidad.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto a nivel.
- Electrocutaciones.
- Quemaduras por descargas eléctricas.
- Cortes por el manejo de herramientas manuales.
- Cortes y/o pinchazos por el manejo de guías y conductores.
- Atrapamientos de los dedos al introducir los cables en los conductos.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

b) Identificación de los riesgos durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.

- Electrocutación y quemaduras por mal protección de los cuadros eléctricos.
- Electrocutación y quemaduras por mal protección de los cuadros eléctricos.
- Electrocutación y quemaduras por maniobras incorrectas en la línea.
- Electrocutación y quemaduras por punteo de los mecanismos de protección.
- Electrocutación o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho hembra.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

c) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- En la fase de apertura y cierre de las rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar el riesgo de pisadas y tropezones.
- Si fuera necesario la iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mago aislante y rejilla de protección de bombilla, alimentados a 24 V.
- La escalera de mano a utilizar será de tijera con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Las plataformas de los andamios utilizados serán de 60 cm de ancho y costarán de barandilla y rodapié de 20 cm.
- Las herramientas utilizadas por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizados contra los contactos con energía eléctrica.
- Las pruebas de instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.

d) *Equipos de protección individual.*

- Casco homologado.
- Guantes y calzado aislante.
- Ropa de trabajo.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Cinturón de seguridad en caso de trabajo en altura.

6.2.11. Fontanería e instalación de sanitarios.

a) *Identificación de los riesgos más comunes.*

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas a distintos niveles.
- Proyección de partículas.
- Intoxicación en la manipulación de plomo.
- Explosiones (del soplete, gases licuados, etc.).
- Quemaduras por contacto.
- Cortes en las manos por objetos o herramientas.
- Atrapamiento entre piezas pesadas.

b) *Medidas preventivas y protecciones colectivas:*

- Se prohíbe utilizar los flejes de carga como asideros de carga, evitando caídas y cortes.
- Los bloques o aparatos sanitarios se transportarán al sitio de ubicación, para evitar accidentes en vías, por obstáculos en vías de paso interno de la obra.
- Se mantendrán limpias de cascotes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme avance, apilando los escombros para su posterior recogida y eliminación.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tijera con zaparas antideslizante y con cadenilla de seguridad.
- Las plataformas de los andamios utilizados serán de 60 cm y contarán con barandillas y rodapié de 20 cm.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar riesgos de respirar productos tóxicos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en prevención de incendios.

- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Las botellas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Los sanitarios se transportarán directamente a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de soldador.
- Cinturón de seguridad.

- Polainas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Guantes de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.

6.2.12. Alicatados y falsos techos.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Golpes por uso de objetos o herramientas manuales (paletas, maletines, etc.).
- Cortes por uso de objetos con aristas cortantes.
- Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y material con aristas cortantes.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con cementos o yesos.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en vía húmeda o locales abiertos para evitar la formación de polvo ambiental que pueda ser respirado durante el trabajo.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- Los andamios sobre borriquetas tendrán plataforma de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (tres tablonos unidos).
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación de la obra. Cuando un paso alternativo quede cortado temporalmente por los andamios se señalará con señales de dirección obligatoria.
- El tránsito de sacos y planchas de escayola, se realizará interiormente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos, planchas de escayola y cajas de plaquetas se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso para evitar los accidentes por tropiezo.
- Se prohíbe lanzar escombros por los huecos de la fachada.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Cinturón de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.

6.2.13. Solados y terrazos.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes.
- Caídas al mismo nivel.
- Dermatitis por contactos con cemento.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Afecciones respiratorias por corte mecánico.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Los escombros se apilarán adecuadamente para su evacuación.
- Las cajas de material (terrazo, azulejos, etc.) nunca se dispondrán de forma que obstaculice el paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- El corte de las piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o al aire libre para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Los tajos se limpiarán de recortes y restos de pasta.
- Se prohíbe lanzar los escombros por los huecos de la fachada.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Mascarilla antipolvo.

6.2.14. Pinturas.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de rotura de mangueras de compresor.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Los escombros se apilarán adecuadamente para su evacuación.
- Se prohíbe almacenar pinturas y disolventes susceptibles de emanar vapores inflamables con recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósfera tóxica o explosiva.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando, (apertura de puertas y ventanas).

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes de los que se atará el cinturón de seguridad en sitios de riesgo de caídas desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm, para evitar accidentes por trabajos realizados sobre una superficie angosta.

c) Equipos de protección individual.

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Mascarilla.

6.3. Riesgos y medidas en los medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

6.3.1. Andamios europeo.

Este tipo de andamio está comercializado con todos los sistemas de seguridad (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficie de trabajo, bridas y pasadores de anclaje). Son montados por personal especializado.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados de los trabajos realizados a la intemperie.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos. Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.
- Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad.
- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos
- Se prohíbe hacer “pastas” sobre las plataformas de trabajo evitando sobrecargas.
- Se protegerá el riesgo de caídas desde altura mediante anclajes para cinturones de seguridad.

6.3.2 Andamios de borriquetas

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados de los trabajos realizados a la intemperie.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- 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.

6.3.2. Escalera de mano.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas a vacío.
- Los derivados de los trabajos realizados a la intemperie.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- 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.

6.4. EPI's.

La Ley de prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de noviembre, contempla la definición de equipo de protección individual como: "*cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin*".

6.4.1 Protección anticaídas.

- El equipo debe poseer la marca CE según el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre.

- Las Normas EN-341, EN-353-1, EN-354, EN-355, EN358, EN-360, EN-361, EN362, EN363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben de cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del Real Decreto 1407/1992.
- En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo de uso el Arnés de Seguridad.

6.4.2 Protección de la cabeza.

- *Casco de Seguridad.*

- El equipo debe poseer la marca CE según el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre. La norma UNE 397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el Real Decreto 1407/1992.
- El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989, referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual.
- Es necesario su uso en obras de construcción, y especialmente en actividades debajo o cerca de andamios y/o trabajos situados en altura tales como, encofrados y desencofrado, montaje e instalación de andamios, demolición, etc.
- Obras en fosas, zanjas, pozos, galerías, movimientos de tierra y obras en rocas.

6.4.3 Protección del aparato auditivo.

- Los protectores auditivo deben estar fabricados con materiales que no produzcan daños o trastornos a las personas que lo utilizan, Además deberá ser lo mas cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.
- Utilizado en trabajos que lleven consigo utilización de dispositivos de aire comprimido, de prensas para metales, trabajos de percusión, sectores de madera y textil.

6.4.4 Protección del aparato ocular.

- Existen deiferentes clases de equipo dependiendo del uso a realizar.
 - a) gafas con patillas.
 - b) Gafas aislantes de uno o dos oculares.
 - c) Gafas de protección contra rayos X, rayos láser, radiación ultravioleta, infraroja y visible.

d) Pantallas faciales y máscara para soldadura por arco.

- Los usos en que son necesario su utilización son: trabajos de soldadura, apomazado, esmerilado, pulido y/o corte; trabajos de perforación y burilado; talla y/o tratamiento de piedra; manipulación de pistolas grapadoras; utilización de máquinas de corte; trabajos con láser; trabajos eléctricos en tensión o en baja tensión, entre otros.

6.4.5 Protección del aparato respiratorio.

- Se clasifican según la norma Europea EN-133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesario la utilización de equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

- Utilizados en: trabajos en contenedores. Locales exigüos y hornos industriales alimentados con gas (intoxicación por gas o ausencia de oxígeno), trabajos cerca de la colada en cubilote o caldero (desprendimiento de vapores de metales pesados), pintura con pistola sin ventilación suficiente, ambientes pulvigenos, trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas, trabajos en instalaciones frigoríficas (riesgo de escape de fluido frigorífico).

7. Trabajos Posteriores.

En el Real decreto 1627/1997, se establece que en el presente estudio se contemplen también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los posibles trabajos de reparación o mantenimiento.

a) *Identificación de los riesgos más comunes.*

- Caídas al mismo nivel en los suelos.
- Caídas de altura por huecos horizontales.
- Caídas por huecos en cerramientos.
- Caídas por resbalones.
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria.
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.
- Explosión de combustibles mal almacenados.
- Fuego por modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos.
- Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimiento de elementos constructivos, por deslizamientos de objetos, por roturas debidas a la presión del viento o roturas por exceso de carga.
- Vibraciones de origen interno o externo.

- Contaminación por ruido.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Andamiajes, escaleras y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.
- Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.

c) Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para la ejecución de trabajos colgados.
- Cinturones de seguridad para trabajos de reparación de cubiertas y tejados.
- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes de cuero o goma.

8. Formación.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Además todos los empleados que formen la plantilla deberán haber realizado un curso básico de primeros auxilios. En caso de no haber realizado nunca dicho curso, la empresa será la responsable de impartir dicha formación antes del inicio de las obras, ya sea el jefe de obra el responsable de impartirlo o alguna empresa ajena a la misma.

Una vez fijadas las fechas de los cursos formación, todos los empleados deberán acudir, para lo cual la empresa tomará las medidas oportunas para facilitar dicha asistencia a los empleados. La formación se impartirá siempre en horario de trabajo.

9. Prevención de riesgos de daños a terceros

Durante la realización de la obra será necesaria una buena señalización, de acuerdo con la normativa vigente, en todos los accesos de entrada y salida a la obra, así como en los enlaces con las carreteras y caminos por los cuales las máquinas y camiones frecuenten. Además será necesario tomar las adecuadas medidas de seguridad, siendo éstas diferentes dependiendo el caso requerido.

Queda totalmente prohibida la entrada a obra de toda aquella persona que sea ajena a la misma. Todos los accesos a la obra contarán con las señales pertinentes para que esto no ocurra. Solamente se podrá acceder a la obra por las entradas señaladas y correctamente identificadas, el resto de la parcela estará prevista de un cerramiento.

10. Instalaciones provisionales previstas para los trabajadores.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el Real decreto 486/1997 de 14 abril.

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.

- *Oficina de obra.*

Se dispondrá de casetas provisionales para oficinas de jefe de obra, Administrativo y Encargado. Estas estancias dispondrán de la iluminación adecuada y de todo lo necesario para efectuar correctamente su trabajo.

En esta oficina, por la parte exterior quedarán colocados los pertinentes carteles en materia de Salud y Seguridad, Contará también con un cartel donde aparecerá el teléfono y dirección de los centros asistenciales mas cercanos. Además en dicho tablón se colocarán todos los avisos y comunicaciones dirigidas al personal de la obra.

- *Vestuarios y aseos.*

Las casetas prefabricadas, estarán provistas de bancos y armarios o taquillas individuales con llave con capacidad necesaria para guardar la ropa y calzado de trabajo. A estas casetas estarán acopladas los aseos dispuestos de lavabos y duchas con agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista en los aseos es:

- 1 ducha por cada 5 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 seca manos 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

Estas casetas no se utilizarán para otros usos distintos de aquellos para los que están destinados.

- *Comedor.*

Al estar situada la obra en las proximidades de población, y por tanto de restauración y bares, no se precisa la habilitación de comedor en la obra.

11. Señalización

La utilización de la señalización es general para toda la obra. Se emplearán con el criterio dispuesto en el artículo 4 del Real decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo.

Se emplearán señales de distintos tipos:

- Señal de Prohibición.
 - Forma: Circulo.
 - Color de seguridad: Rojo.
 - Color de contraste: Blanco.
 - Color de símbolo: Negro.

- Señal de Indicación de peligro.
 - Forma: Triángulo equilátero.
 - Color de seguridad: Negro.
 - Color de contraste: Amarillo.
 - Color de símbolo: Negro.

- Señal de información de seguridad.
 - Forma: Rectángulo.
 - Color de seguridad: Blanco.
 - Color de contraste: Verde.
 - Color de símbolo: Blanco.

- Panel de obligación.
 - Forma: Rectángulo.
 - Color de seguridad: Blanco.
 - Color de contraste: Azul.
 - Color de símbolo: Blanco.



Imagen 1: "Señal Prohibición"



Imagen 2: "Señal de peligro"



Imagen 3: "Señal de Seguridad"



Imagen 4: "Panel Información"

- *Cintas de señalización*

En caso de señalar obstáculos, zonas de caídas de objetos, se delimitará las zonas con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinada 60° con respecto a la horizontal.

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

12. Documentos-tipo de control para ser cumplimentados.

Al respecto se relacionan los impresos más importantes que la empresa constructora deberá utilizar para llevar a cabo una correcta labor de planificación y seguimiento sobre la Seguridad y Salud en las obras, además de otros que puedan resultar de interés en un momento dado de la misma:

- Documento justificativo de la recepción de prendas de protección personal.
- Tablero de seguridad: este tablero se usará exclusivamente para temas referidos a Seguridad y Salud, yendo dirigido al personal de la empresa constructora y subcontratistas, no debiendo faltar nunca en él:
 - Nombramiento de Vigilante de Seguridad y Salud.
 - Instrucciones para asistencia de accidentados.
 - Avisos de Seguridad.
 - Informe de Investigación de Accidentes, cuya finalidad es identificar las causas básicas de accidentabilidad, evaluar estimativamente en cada accidente la gravedad de pérdidas económicas ocasionadas y potenciales, adoptar de forma inmediata y razonada medidas para evitar que se repita, sensibilizar en Seguridad a los trabajadores, y ser la base informativa sobre la que el Departamento de Seguridad realizará el estudio analítico y asesoramiento preventivo.

13. Comité de Seguridad y Salud.

Se constituirá el Comité en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores según el artículo 38 de la Ley De Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

Las competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud, están determinadas en el artículo 39 de esa misma ley.

En el caso de este proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao, no necesitará formarse Comité de Seguridad y Salud, dado que en su ejecución contará con menos de 50 trabajadores.

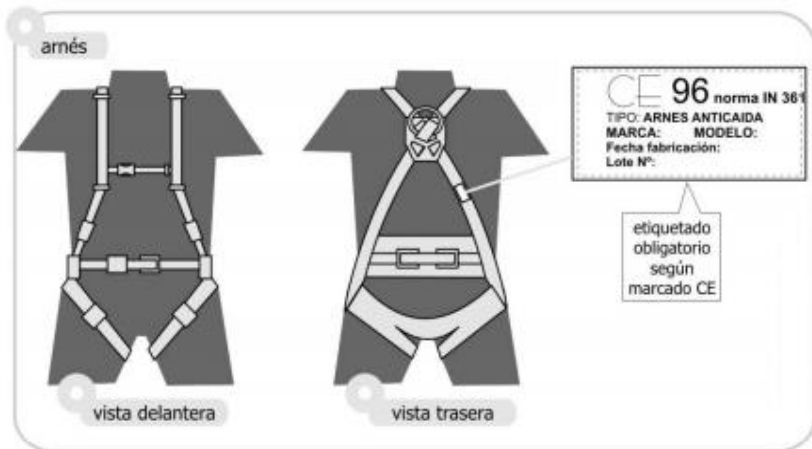
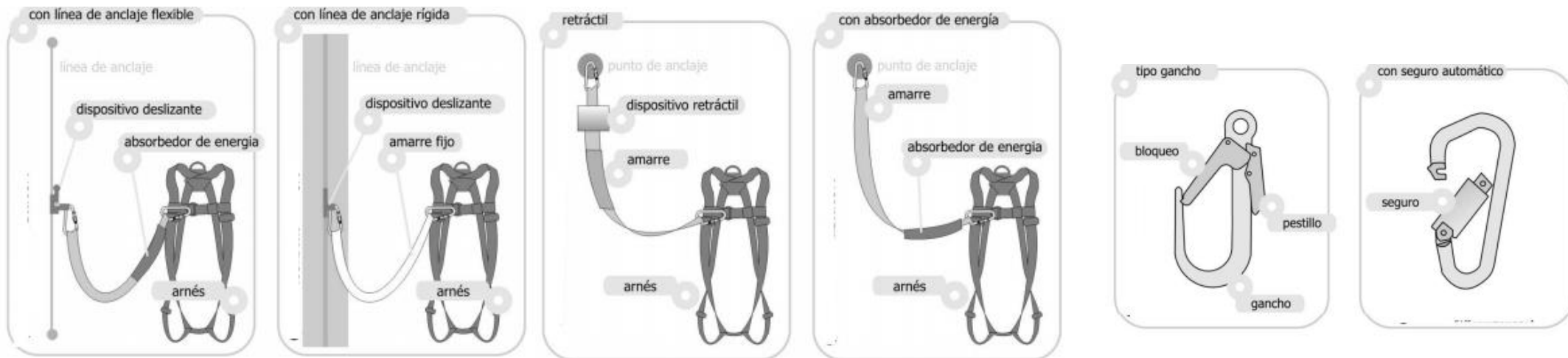
II. PLANOS



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR	S/E ESCALA	1 N° PLANO	
Situación y parcela TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016		FIRMA

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

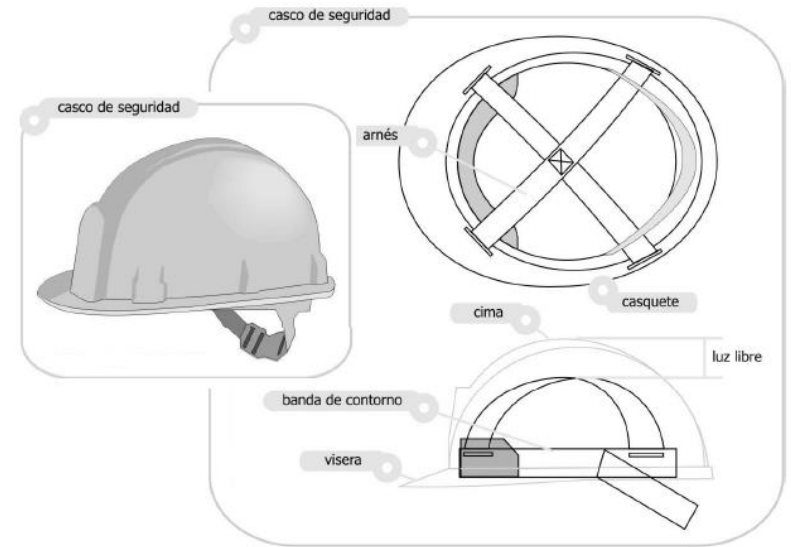
DOCUMENTO VI. Estudio de Seguridad y Salud laboral





 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR _____	S/E ESCALA _____	2 Nº PLANO _____
Protecciones individuales: Sistemas anticaída. TÍTULO DEL PLANO _____		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016 FIRMA _____

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO VI. Estudio de Seguridad y Salud laboral



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR	S/E ESCALA	3 N° PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016
Protecciones individuales: Casco y protectores auditivos TÍTULO DEL PLANO		FIRMA	

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



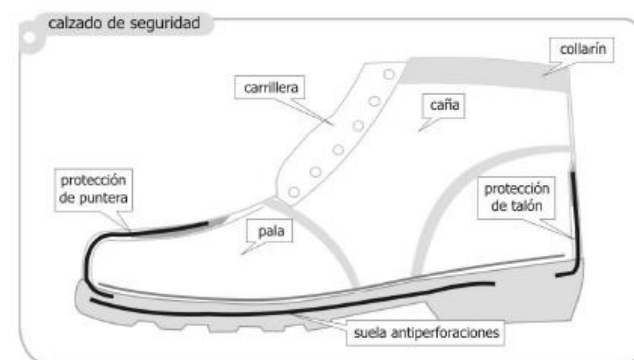
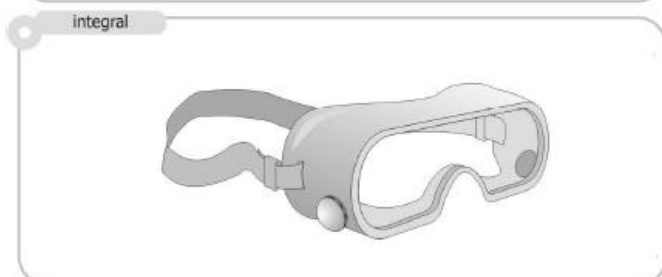
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)




Estudio de Seguridad y Salud Laboral
Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia)
TÍTULO DEL PROYECTO

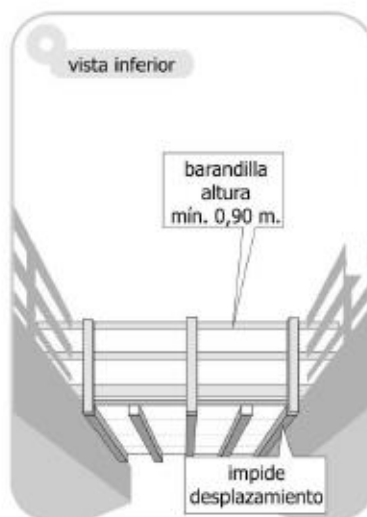
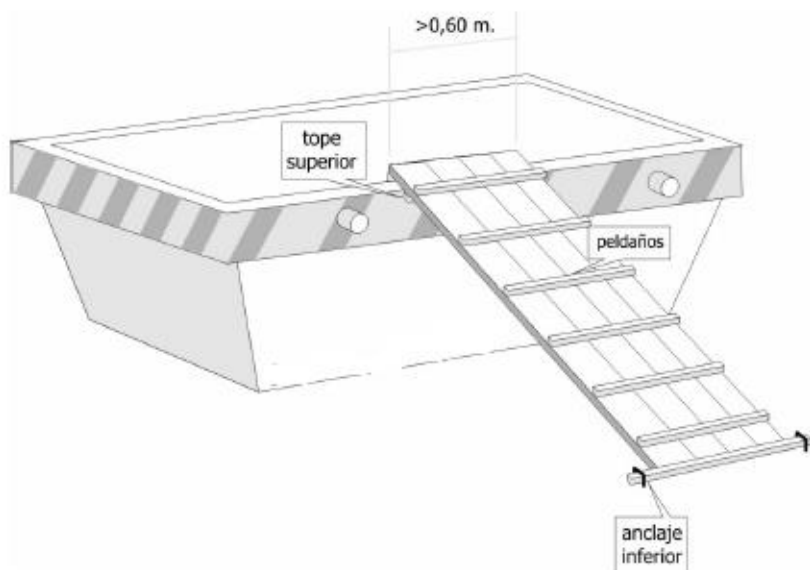
Iván Melendre Antolín PROMOTOR	S/E ESCALA	4 Nº PLANO
Protecciones individuales: Vías respiratorias TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016 FIRMA	

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



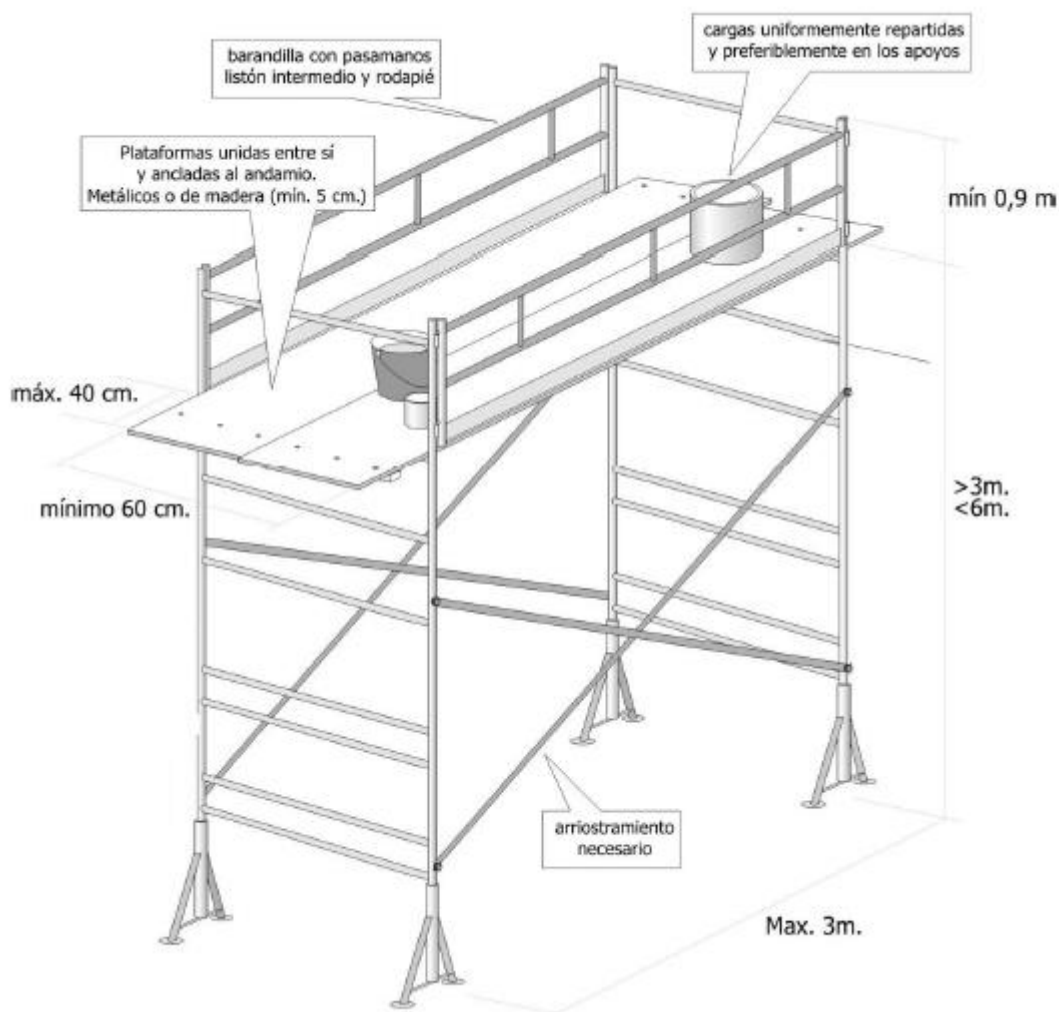
 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> <p>Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO</p> 		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR	S/E ESCALA	5 Nº PLANO
Protecciones individuales: Calzado y Gafas TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016 FIRMA	


Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



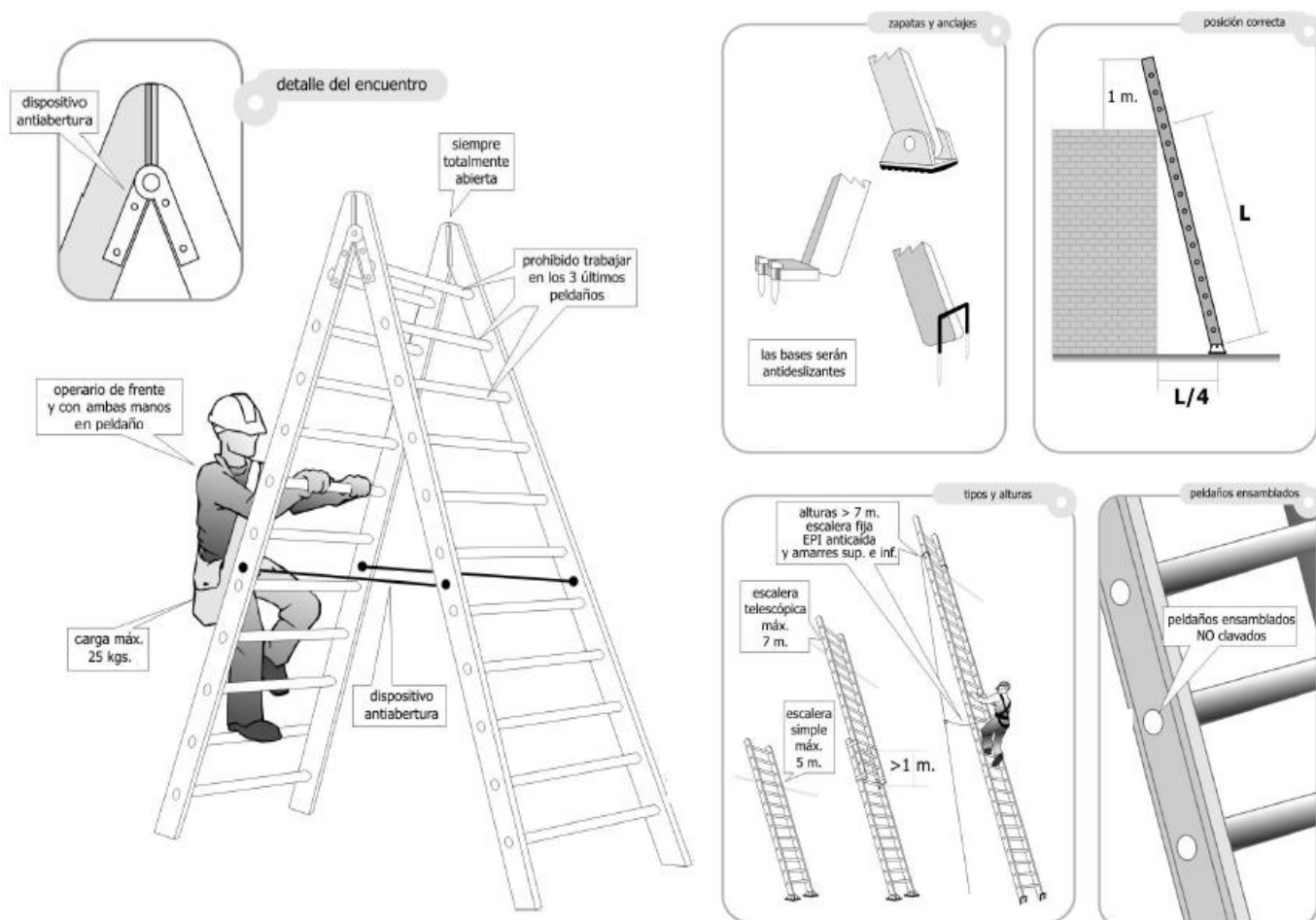
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR	S/E ESCALA	6 N° PLANO	
Protecciones colectivas: Rampa de contenedor y pasarelas TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016		FIRMA



Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR _____	S/E ESCALA _____	7 N° PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016 FIRMA _____
Medios auxiliares: Andamio de borriquetas TÍTULO DEL PLANO _____			

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



 <p align="center">UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> 		
<p align="center">Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO</p>		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR	S/E ESCALA	8 Nº PLANO
Medios Auxiliares: escaleras TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016 FIRMA	

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

significado	colores	señal
Protección obligatoria de la vista	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cabeza	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del oído	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de los pies	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las manos	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cara	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR _____	S/E ESCALA _____	9 Nº PLANO _____	
Señales de obligación TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016 FIRMA _____		

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



TR5
Prioridad al sentido contrario



TR101
Entrada prohibida



TR106
Entrada prohibida a vehículos destinados al transporte de



TR201
Limitación de peso



TR204
Limitación de anchura



TR205
Limitación de altura



TR301
Velocidad Máxima



TR302
Giro a la derecha prohibido



TR303
Giro a la izquierda prohibido



TR305
Adelantamiento prohibido



TR306
Adelantamiento prohibido para camiones



RIESGO ELECTRICO



ATENCIÓN! PASO DE CARRETILLA



PELIGRO DE INCENDIO



RIESGO DE CORROSION



RIESGO INDETERMINADO



SALIDA DE CAMIONES



ATENCIÓN! ZONA DE OBRAS



PELIGRO RIESGO DE INCENDIO



ATENCIÓN! CARGA SUSPENDIDA



ATENCIÓN! POSIBLE CAIDA DE OBJETOS

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Estudio de Seguridad y Salud Laboral Proyecto edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Iván Melendre Antolín PROMOTOR _____	S/E ESCALA _____	10 Nº PLANO _____	
Señales de prohibición y peligro TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: Luis Ángel Antolín Hoyos FECHA: 1/04/2016 FIRMA _____		

III. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1. Pliego de cláusulas administrativas.

1.1 Disposiciones generales.

1.1.1 Objeto del Pliego de condiciones.

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones que la empresa contratista tiene respecto a la seguridad y salud en el trabajo, acorde a lo desarrollado en este Estudio de Seguridad Y Salud
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra
- Exponer las normas de obligado cumplimiento en los casos determinados en el Estudio de Seguridad y Salud, y exponer las normas que son propias de la empresa y sus sistema de construcción de la obra
- Concretar la calidad para el mantenimiento posterior de lo construido

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de este proyecto de edificación de industria de elaboración de chocolate a partir de pasta de cacao en el polígono industrial de Paredes de Nava (Palencia), sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en el Estudio.

1.2 Disposiciones Legales.

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de Obligada aplicación que a continuación se cita.

1.2.1 Seguridad y Salud.

-Ley de prevención de riesgos laborales: Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

+Completada por: Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

+Modificado 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, y completada por: las 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.

+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

+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.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

+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.

+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.

+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.

+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.

-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 mutágeno Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 5 de abril 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.

-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 por B.O.E.: 12 de septiembre de 2007 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.

1.2.1.1 Sistemas de Protección colectiva.

-Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 31 de mayo de 1999.

+Completado por: Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: 4 de diciembre de 2002.

-Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 5 de febrero de 2009

+Corrección de errores: Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias B.O.E.: 28 de octubre de 2009.

+Modificado por: Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 22 de mayo de 2010.

-Señalización de seguridad y salud en el trabajo Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

+Completado por: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo Real Decreto. 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001.

+Completado por: Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

1.2.1.2. Equipos de protección individual.

-Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno. B.O.E.: 28 de diciembre de 1992.

+Modificado por Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 8 de marzo de 1995.

+Corrección de errores: Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual B.O.E.: 22 de marzo de 1995

+Completado por: Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 28 de mayo de 1996.

+Modificado por: Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 6 de marzo de 1997.

+Completado por: Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 29 de junio de 1999.

-Utilización de equipos de protección individual Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 12 de junio de 1997

+Corrección de errores: Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de julio de 1997.

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos

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

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

+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.

1.2.1.3. Medicina preventiva y primeros auxilios.

-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.

1.2.1.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

-DB HS Salubridad: Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo de 2006

+Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de octubre de 2007

+Corrección de errores. B.O.E.: 25 de enero de 2008

+Modificado por: Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de abril de 2009.

-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.

-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 Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 16 de junio de 2011.

2.1.5. Señalización provisional de obras.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- Señalización de seguridad y salud en el trabajo:

- **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.** Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del ministerio de trabajo y asuntos sociales por B.O.E. 26 de abril de 1.997. y completado por

-**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.** Real Decreto 3 Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001 completado por:
-**Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006.

1.3 Disposiciones Facultativas.

1.3.1 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 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

1.3.2 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, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

1.3.3 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.

1.3.4 El contratista y subcontratista.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el

Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

- Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.
- Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.
- Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.
- Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.3.5 La dirección facultativa.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra. Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

1.3.6 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.

1.3.7 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 prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

1.3.8 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.

1.3.9 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.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

1.3.10 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.

1.3.11 Recursos preventivos.

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

1.4 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.

1.5 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.

1.6 Salud e higiene en el trabajo.

1.6.1 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.

1.6.2 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.

1.7 Documentación de obra.

1.7.1 Estudio de Seguridad y Salud.

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

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.

1.7.2 Plan de Seguridad y Salud.

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio, 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.

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.

1.7.3 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.

1.7.4 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.

1.7.5 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.

1.7.6 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.

1.7.7 Libro de visitas.

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

1.7.8 Libro de subcontratación.

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

1.8 Disposiciones económicas.

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas.
- De los precios.
 - Precio básico.
 - Precio unitario.
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

- Precios contradictorios.
- Reclamación de aumento de precios.
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.
- De la revisión de los precios contratados.
- Acopio de materiales.
- Obras por administración.
- Valoración y abono de los trabajos.
- Indemnizaciones Mutuas.
- Retenciones en concepto de garantía.
- Plazos de ejecución y plan de obra.
- Liquidación económica de las obras.
- Liquidación final de la obra.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares.

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.

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.

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, además de requerir los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Concluyendo, creemos que los documentos que integran el presente estudio describen perfectamente las diferentes unidades de obra correspondiendo la labor de Coordinador de Seguridad

Paredes de Nava, 8 de Abril de 2016

Fdo: Luis Ángel Antolín Hoyos

Alumno de la titulación: Grado en Ingeniería de
las Industrias Agrarias y Alimentarias

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1. Mediciones

1.1 Sistemas de Protección colectiva.

Nº	Ud descripción	Medición
1.1.1 YCB070	m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra corrugada de acero B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
		Total m.....: 68,420
1.1.2 YCJ010	Ud Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.	
		Total Ud.....: 100,000
1.1.3 YCS010	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	
		Total Ud.....: 2,000
1.1.5 YCS015	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	
		Total Ud.....: 1,000
1.1.6 YCS030	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	
		Total Ud.....: 1,000
1.1.7 YCU010	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	
Casetas	2	2,000
	2	2,000
		Total Ud.....: 4,000
1.1.8 YCU010b	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	
Cuadro provisional de obra.	eléctrico 1	1,000
		Total Ud.....: 1,000

1.2 Formación.

Nº	Ud Descripción	Medición
1.2.1 YFF010	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
	Total Ud.....:	1,000
1.2.2 YFF020	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
	Total Ud.....:	1,000

1.3 Equipos de protección individual

Nº	Ud Descripción	Medición
1.3.1 E38PIA010	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	Total ud.....:	8,000
1.3.2 E38PIA040	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	Total ud.....:	3,000
1.3.3 E38PIA090	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	Total ud.....:	8,000
1.3.4 E38PIA070	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	Total ud.....:	8,000
1.3.5 E38PIA130	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	Total ud.....:	8,000
1.3.6 E38PIC010	ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	Total ud.....:	3,000
1.3.7 E38PIC090	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	Total ud.....:	8,000
1.3.8 E38PIC130	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	Total ud.....:	2,000

1.3.9 E38PIC140	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total ud.....:	4,000
1.3.10 E38PIM040	ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total ud.....:	16,000
1.3.11 E38PIM060	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total ud.....:	2,000
1.3.12 E38PIP010	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Total ud.....:	4,000
1.3.13 YIP010	Ud	Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	Total Ud.....:	2,000
1.3.14 YIP010b	Ud	Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	Total Ud.....:	6,000
1.3.15 YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	Total Ud.....:	10,000
1.3.16 YIU030	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.	Total Ud.....:	4,000
1.3.17 YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.	Total Ud.....:	1,000

1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.4.1 YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	Total Ud.....: 1,000

1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.5.1 YPM010	Ud	Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	
	Casetas para aseos	1	1,000
			Total Ud.....: 1,000
1.5.2 E38BC150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablero lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total ms.....: 1,000
1.5.3 E38BC010	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 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., placa turca, y un lavabo, 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. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 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.....: 1,000
1.5.4 E38BA010	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
			Total m.....: 1,000

1.5.5 E38BM070	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	Total ud.....:	5,000
----------------	----	---	----------------	-------

1.6 Señalización provisional de obras

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.6.1 YSB010	Ud	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	Total Ud.....: 1,000
1.6.2 YSB050	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	Total m.....: 10,000
1.6.3 YSB130	m	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	Total m.....: 10,000
1.6.4 YSV010	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	Total Ud.....: 1,000
1.6.5 YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	Total Ud.....: 1,000
1.6.6 YSS030	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud.....: 1,000
1.6.7 YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud.....: 1,000
1.6.8 YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud.....: 1,000

1.6.9 YSS033	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud.....:	1,000
1.6.10 YSS034	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	Total Ud.....:	1,000
1.6.11 YSM005	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	Total m.....:	10,000

2. Presupuesto.

2.1 Cuadro de Precios Nº1.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1	1 Seguridad y salud 1.1 Sistemas de protección colectiva m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra corrugada de acero B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	10,07	DIEZ EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.1.2	Ud Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.	0,20	VEINTE CÉNTIMOS
1.1.3	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	5,46	CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

1.1.4	ud Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	155,54	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.5	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	7,94	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.6	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	157,81	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.1.7	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	16,22	DIECISEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
1.1.8	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	30,95	TREINTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2 Formación			
1.2.1	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	116,34	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2.2	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	82,87	OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3 Equipos de protección individual			
1.3.1	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

1.3.2	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,65	UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3.3	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,43	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3.4	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3.5	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
1.3.6	ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3.7	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3.8	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,44	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3.9	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.3.10	ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS
1.3.11	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,99	UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3.12	ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
1.3.13	Ud Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	19,61	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

1.3.14	Ud Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	17,84	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3.15	Ud Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	41,69	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3.16	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.	4,81	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.3.17	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.	1,88	UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios		
1.4.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	104,00	CIENTO CUATRO EUROS
	1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
1.5.1	Ud Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	132,95	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.5.2	<p>ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m². Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	248,10	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.5.3	<p>ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 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., placa turca, y un lavabo, 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. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	186,30	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

1.5.4	m. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	4,76	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5.5	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	33,86	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.6.1	1.6 Señalización provisional de obras Ud Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.6.2	m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	1,14	UN EURO CON CATORCE CÉNTIMOS
1.6.3	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	2,42	DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.6.4	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	10,77	DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.6.5	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	7,02	SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

1.6.6	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,51	TRES EUROS CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.6.7	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,51	TRES EUROS CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.6.8	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,51	TRES EUROS CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.6.9	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,88	TRES EUROS OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.6.10	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,88	TRES EUROS OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.6.11	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	2,28	DOS EUROS VEINTIOCHO CÉNTIMOS

2.2 Presupuesto General.

2.2.1 Capítulo 1: Sistemas de protección colectiva

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1.1 YCB070	m	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra corrugada de acero B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tablancillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
		Total m	68,420	10,07	688,99
1.1.2 YCJ010	Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	100,000	0,20	20,00
1.1.3 YCS010	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	2,000	5,46	10,92
1.1.5 YCS015	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	1,000	7,94	7,94
1.1.6 YCS030	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.			
		Total Ud	1,000	157,81	157,81
1.1.7 YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Casetas	2				2,000
	2				2,000
		Total Ud	4,000	16,22	64,88
1.1.8 YCU010b	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cuadro eléctrico provisional de obra.	1				1,000
		Total Ud	1,000	30,95	30,95

2.2.2 Capítulo 2: Formación

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.2.1 YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	1,000	116,34	116,34
1.2.2 YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	1,000	82,87	82,87

2.2.3. Capítulo 3: Equipos de protección individual

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.3.1 E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	2,06	16,48
1.3.2 E38PIA040	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	3,000	1,65	4,95
1.3.3 E38PIA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	0,43	3,44
1.3.4 E38PIA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	0,69	5,52
1.3.5 E38PIA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	1,02	8,16
1.3.6 E38PIC010	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	3,000	4,64	13,92
1.3.7 E38PIC090	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	8,000	11,33	90,64
1.3.8 E38PIC130	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	2,000	4,44	8,88
1.3.9 E38PIC140	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			

		Total ud	4,000	2,40	9,60
1.3.10	E38PIM040	ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		Total ud	16,000	1,03	16,48
1.3.11	E38PIM060	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		Total ud	2,000	1,99	3,98
1.3.12	E38PIP010	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		Total ud	4,000	6,18	24,72
1.3.13	YIP010	Ud	Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.		
		Total Ud	2,000	19,61	39,22
1.3.14	YIP010b	Ud	Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.		
		Total Ud	6,000	17,84	107,04
1.3.15	YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.		
		Total Ud	10,000	41,69	416,90
1.3.16	YIU030	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.		
		Total Ud	4,000	4,81	19,24
1.3.17	YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.		
		Total Ud	1,000	1,88	1,88

2.2.4 Capítulo 4: Medicina preventiva y primeros auxilios

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.4.1	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.		
		Total Ud	1,000	104,00	104,00

2.2.5 Capítulo 5: Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
1.5.1	YPM010	Ud	Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal

Casetas para aseos		1	1,000		
		Total Ud	1,000	132,95	132,95
1.5.2 E38BC150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms	1,000	248,10	248,10
1.5.3 E38BC010	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 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., placa turca, y un lavabo, 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. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 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	1,000	186,30	186,30
1.5.4 E38BA010	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.			
		Total m.	1,000	4,76	4,76
1.5.5 E38BM070	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			
		Total ud	5,000	33,86	169,30

2.2.6 Capítulo 6: Señalización provisional de obras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.6.1 YSB010	Ud	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.			
		Total Ud	1,000	5,06	5,06
1.6.2 YSB050	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.			
		Total m	10,000	1,14	11,40
1.6.3 YSB130	m	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.			
		Total m	10,000	2,42	24,20
1.6.4 YSV010	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.			
		Total Ud	1,000	10,77	10,77
1.6.5 YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.			
		Total Ud	1,000	7,02	7,02
1.6.6 YSS030	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	1,000	3,51	3,51
1.6.7 YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	1,000	3,51	3,51
1.6.8 YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	1,000	3,51	3,51
1.6.9 YSS033	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	1,000	3,88	3,88

1.6.10 YSS034	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud	1,000	3,88	3,88
1.6.11 YSM005	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.			
		Total m	10,000	2,28	22,80

2.3 Resumen General del Presupuesto.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Seguridad y salud	2.916,70
Capítulo 1.1 Sistemas de protección colectiva	981,49
Capítulo 1.2 Formación	199,21
Capítulo 1.3 Equipos de protección individual	791,05
Capítulo 1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios	104,00
Capítulo 1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	741,41
Capítulo 1.6 Señalización provisional de obras	99,54
<hr/> Presupuesto de ejecución material	<hr/> 2.916,70

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (2 916.70€).

En Paredes de Nava a, 25 de Abril de 2016

Estudiante de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Luis Ángel Antolín Hoyos

Alumno: Luis Ángel Antolín Hoyos
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias