



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de Instalación de una fábrica para la
elaboración de yogur a base de leche de
oveja, especial diabéticos, en Magaz de
Pisuerga (Palencia).**

Alumno/a: Cristina Calle García

**Tutor/a: Marta Hernández Pérez
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez**

Mayo de 2017



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de Instalación de una fábrica para la
elaboración de yogur a base de leche de
oveja, especial diabéticos, en Magaz de
Pisuerga (Palencia).**

DOCUMENTO I – MEMORIA Y ANEJOS

Alumno/a: Cristina Calle García

**Tutor/a: Marta Hernández Pérez
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez**

Mayo de 2017

DOCUMENTO I.

MEMORIA

ÍNDICE GENERAL DE LA MEMORIA

1. Objeto del proyecto.	6
2. Agentes	6
3. Naturaleza del proyecto.	6
4. Situación y emplazamiento.	6
5. Antecedentes del proyecto.	7
5.1 Motivación del proyecto.	7
5.2 Planes.	8
5.3 Estudios previos.	8
6. Bases del proyecto.	9
6.1 Directrices del proyecto.	9
6.1.1 Finalidad del proyecto.	9
6.1.2 Condicionantes del promotor.	9
6.1.3 Criterios de valor.	9
6.2 Condicionantes de proyecto.	10
6.2.1 Condicionantes legales.	10
6.2.2 Condicionantes físicos.	10
6.2.3 Condicionantes socioeconómicos.	12
6.3 Situación actual.	13
7. Justificación de la solución adoptada y estudio de alternativas.	13
7.1 Justificación de la solución adoptada.	13
7.2 Estudio de alternativas.	13
8. Ingeniería del proyecto.	14
8.1 Ingeniería del proceso.	14
8.1.1 Programa productivo.	14

8.1.2 Descripción del proceso productivo	14
8.1.3 Diagrama del proceso productivo	15
8.2 Ingeniería del diseño.	16
8.2.1 Estructura.	16
8.2.2 Cimentación.	16
8.2.3 Cálculos.	16
8.2.4 Materiales empleados en la construcción.	16
8.3 Ingeniería de construcciones.	16
8.3.1 Instalación de fontanería y saneamiento.	17
8.3.2 Instalación de calefacción.	17
8.3.3 Instalación eléctrica.	17
8.3.4 Instalación frigorífica.	17
9. Memoria constructiva.	18
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	18
10.1 Documento básico – SE: Seguridad Estructural.	18
10.2 Documento básico – SI: Seguridad en caso de incendio.	19
10.3 Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.	19
10.4 Documento básico HS: Salubridad.	20
10.5 Documento básico HR: Protección contra el ruido.	21
10.6 Documento básico HE: Ahorro de energía.	21
11. Programación de las obras.	21
12. Puesta en marcha del proyecto.	22
13. Estudios ambientales.	23
14. Estudio económico.	23
15. Resumen del presupuesto.	24

1. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene por objeto el diseño, construcción, puesta en marcha así como el estudio económico de una fábrica para la elaboración de yogur a base de leche de oveja, especial diabéticos, en el municipio de Magaz de Pisuerga (Palencia).

Por tanto, se determinan 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 sobre la industria, cumplen con la Legislación vigente.

Los objetivos principales son:

- Diseñar una línea de producción para la elaboración del yogur.
- Ser en el sector de los productos lácteos 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 donde se situará la industria, así como de los alrededores.

2. AGENTES.

Por encargo del promotor, la alumna de la titulación de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Cristina Calle García, se encargará del proyecto de la construcción de la fábrica para la elaboración de yogurt a base de leche de oveja en Magaz de Pisuerga (Palencia).

3. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene como objeto la realización y puesta en marcha de una fábrica para la elaboración de yogur a base de leche de oveja, especial diabéticos.

La fábrica será capaz de procesar 1500 litros /día de leche de oveja, para la producción de 14000 yogures/día, aproximadamente. Se proyectarán las instalaciones adecuadas para la producción de yogur.

Se cumplirán los requisitos de sanidad alimentaria, así como las necesidades para la gestión administrativa de la empresa y para garantizar la higiene y bienestar de los trabajadores; además de cumplir con todos los requisitos del Código Técnico de la Edificación (CTE).

4. EMPLAZAMIENTO.

La industria se localizará en la provincia de Palencia, en el nuevo Polígono Industrial del municipio de Magaz de Pisuerga, cuyas coordenadas son de latitud 41°58'51.125"N y longitud 4°27'6.331"W.

El terreno sobre el que se desarrollará el nuevo polígono industrial tiene una extensión superficial de 979.866 m²; está dividido en dos zonas de ejecución y a su vez, en

parcelas de tamaño pequeño, grande y mediano. La parcela en cuestión, corresponde a la zona de ejecución 1, siendo M1 12 de 4096,80 m².

La parcela queda emplazada en el margen izquierdo de la autovía A-610 Palencia-Magaz, separado de la misma por un camino agrícola de servicio de la autovía. El ámbito de actuación presenta los siguientes linderos:

- Norte: Vereda del Camino Viejo de Palencia
- Sur: Camino agrícola de servicio de la autovía A-610
- Este: Arroyo del Val
- Oeste: Camino de El Hornillo

Estos accesos permitirán el paso a toda la maquinaria necesaria para poder construir la industria de tal manera que sea lo más rentable en cuanto al proceso productivo.

La industria diseñada cuenta con 3 zonas:

- Zona 1: es la sala de producción, con zonas para la recepción de la materia prima, sala de pasteurización, fermentado, incubación, enfriamiento, elaboración de productos, almacén, envasado, empaquetado y expedición.
- Zona 2: es el sector de trabajo con las oficinas, dirección, sala de reuniones, sala de catas, laboratorio, vestuarios, aseos, almacén de limpieza, pasillo con acceso a sala de producción y entrada con hall recibidor y pequeña tienda para la venta de productos.
- Zona 3: es la zona de aparcamientos, accesos a fábrica con camiones de materias primas y expedición de productos.

La sala de producción será en forma de U, ya que mejora el recorrido del producto y hay más posibilidades de ampliación de la industria en un futuro, mientras que el sector de trabajo tendrá forma de rectángulo adjunto a la sala de producción.

De los 4096,80 m² edificables, 200 m² serán para la sala de producción, 180 m² para el sector de trabajo y 700 m² para la zona de aparcamiento.

El total de superficie construida es de 900 m² aproximadamente, quedando la restante superficie para accesos a esta y futuras ampliaciones de la industria.

5. ANTECEDENTES.

5.1. Motivación del proyecto

Hoy en día, cada vez más crece la preocupación por tener un buen estado de salud nutricional, evitando el consumo de comidas con excesivas grasas o con mucha carga energética. La elaboración de los yogures a base de leche de oveja cuenta con la gran ventaja de que es un tipo de leche con un mayor aporte nutricional, es más rica en proteínas y grasas que la leche de vaca; es más digestiva, con una fuente de vitaminas, oligoelementos y macrominerales, siendo rica en hierro, zinc, cobre, calcio, magnesio, fósforo, sodio y manganeso.

Ese alto contenido graso es en su mayoría de carácter insaturado, presentando ácido linoleico conjugado, también denominado CLA. Es un ácido graso esencial que ofrece numerosos beneficios saludables al organismo humano como son la mejora del sistema inmunológico, la prevención contra el cáncer o la mejora de la diabetes tipo II.

Por todo eso, esta leche nos permite obtener un yogur cremoso, sin la adición de leche en polvo, nata, proteínas de suero y otros aditivos, y es una apuesta para producir unos productos sanos, con aromas y sabores bien diferenciados, introduciéndose así en el mercado gourmet.

Otro fin de este proyecto es la generación de empleo, incrementar el valor añadido dando la oportunidad de fomentar el sector ganadero y en especial, el ovino, pensando en el presente y mirando hacia el futuro próximo con ampliaciones de fábrica y de mercado de productos.

5.2. Planes

La construcción y diseño de la industria será la más adecuada para evitar contaminación cruzada entre materias primas y producto procesado, de tal manera que el recorrido sea el correcto para el mejor funcionamiento de la fábrica.

Así pues, los planes de la industria serán de índole diaria, detallando la posible ampliación de la producción en determinadas fechas del año.

5.3. Estudios previos

Se hará referencia a los estudios de alternativas, estudio geotécnico, estudio ambiental y estudio económico; todos ellos incluidos en los anejos correspondientes.

Adicionalmente se tuvo en cuenta la siguiente información:

- 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 alguna forma de financiación.
- Documentación actual de los precios en el mercado de todo lo referente a la construcción de la industria y de la maquinaria para llevarlo a cabo.
- Datos de la situación económica actual en el mercado del producto.
- Legislación.

6. BASES DEL PROYECTO.

6.1. Directrices del proyecto

6.1.1. Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto es ofrecer al consumidor productos alternativos de alta calidad, buscando métodos, modelos y procedimientos de producción y control fiables y rentables, mejorando los costes de producción y mejorando el servicio al cliente, posibilitando así un mejor rendimiento de las operaciones de la empresa, pero además que la inversión de la construcción se amortice lo antes posible siempre y cuando se cumpla con la legislación vigente en cuanto a la construcción.

Se busca también que la localidad de Magaz de Pisuerga (Palencia) crezca a nivel económico, no solo distribuyendo el producto en diversas comunidades sino exportándolo a países emergentes y de auge industrial, como países de gran riqueza económica.

6.1.2. Condicionantes del promotor

Los condicionantes son todos aquellos factores que influyen o pueden influir en la ejecución, puesta en marcha y explotación del proyecto, por lo que tiene que tenerse en cuenta durante la elaboración del mismo.

Por tanto, se describen a continuación dichos puntos condicionantes del promotor tenidos en cuenta a la hora de redacción del proyecto:

- La fábrica para la elaboración de yogur deberá ubicarse en el nuevo polígono industrial de Magaz de Pisuerga (Palencia).
- Obtener una producción homogénea a lo largo del año para conseguir la máxima rentabilidad.
- Crear puestos de trabajo y poder disminuir en su mayoría la tasa de desempleo del municipio.
- Construcción de la fábrica con materiales adecuados para evitar costes extras por mantenimiento, máxima seguridad y salud.
- Instalación de maquinaria con el mayor ahorro energético posible.
- Causar el menor impacto ambiental posible y en los plazos acordados.
- Implantación de la industria con posibilidad de un aumento de superficie en un futuro.
- Cumplimiento de la legislación vigente actual.

6.1.3. Criterios de valor

Son los expuestos a continuación por el promotor:

- Elaborar un producto de buena calidad, valorando el proceso, el buen trabajo y la máxima higiene.
- Rentabilizar el proceso con la mínima mano de obra teniendo en cuenta las exigencias, y que el manejo sea el más sencillo posible, cumpliendo siempre con la legislación vigente.

- Tener empleados cualificados y profesionales, y si fuese necesario, impartir cursos para ello.
- Aportar criterios económicos que se pueden descomponer en maximizar los beneficios, minimizar la inversión y minimizar el riesgo.
- Asegurar la venta del producto compitiendo en el mercado con un producto diferente y de calidad, tanto en mercado interno como externo.
- Incluir los productos elaborados en el mercado en el menor tiempo posible.

6.2. Condicionantes de proyecto

Los condicionantes del presente proyecto se explicarán brevemente, de acuerdo con las características propias a la comarca del Cerrato, pues influye en todo lo referido a la ejecución de la industria.

6.2.1. Condicionantes legales

Los condicionantes legales se presentarán en los anejos correspondientes, referidos al impacto ambiental de la zona, gestión de residuos de construcción, seguridad y salud y memoria urbanística; teniendo en cuenta la legislación relativa a la fase de proyecto y obra y la relativa al proceso productivo.

6.2.2. Condicionantes físicos

MORFOLOGÍA: se caracteriza por presentar un relieve en general llano, con suaves pendientes, que se transforman localmente en relieve ondulado en el entorno de dos suaves colinas próximas a los límites septentrional y occidental del Sector. Las cotas van aumentando de este a oeste y hacia el norte, desde los 740 metros que se registran en torno al paraje “Las Alcantarillas”, hasta los 775 metros que llegan a alcanzarse en el paraje “La culebra”; en una de las lomas mencionadas anteriormente; en la otra situada al norte, se alcanza una cota aproximada de 765 metros, constituyendo ambas los puntos más altos del Sector.

GEOLOGÍA: se trata de una zona caracterizada por la confluencia de varias series geológicas; en la mitad oeste del Sector predominan dos formaciones de origen terciario, la Facies Tierra de Campos, integrado por arenas y lutitas con intercalaciones de calcretas y paleosuelos, y la Facies Dueñas, en la que predominan las margas y las arcillas con niveles carbonatados y yesíferos. A medida que se avanza hacia el este, el estrato geológico pasa a corresponder al cuaternario, con dos formaciones principales, los Aluviales y fondos lacustres, con predominio de los cantos, arenas, limos, arcillas y travertinos y, englobada por la anterior, la formación Abanicos aluviales, glaciais y superficies complejas, en la que las gravas, arenas, limos y arcillas, alcanzarían los mayores porcentajes de representación.

EDAFOLOGÍA: en el ámbito del Sector se diferencian dos tipologías de materiales, por un lado, los correspondientes a suelos eminentemente granulares, en los que las arenas y gravas constituirían los componentes principales y, por otro, un segundo material de naturaleza cohesiva conformando suelos de naturaleza arcillosa. Los terrenos que integran el Sector considerando se encuentran actualmente afectados por unos niveles de erosión medio-altos, con unas pérdidas que oscilan entre las 25-50 Tm/Ha/año. La productividad potencial forestal de estos terrenos, cifrada en 1,50-2,25 m³/Ha/año,

resulta considerablemente baja, por lo que la capacidad de los terrenos del Sector estudiado para la constitución de bosques productivos, no resulta destacable.

CLIMATOLOGÍA: se han tomado los datos recogidos en la estación Palencia “Observatorio”, dado que presenta la serie de datos más completa; la localización geográfica de dicha estación es la siguiente:

Tabla 1. Datos climatológicos.

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
PALENCIA “OBSERVATORIO”	42°00´	04°32°	750 m

Fuente. Elaboración propia. 2016

El clima de la provincia de Palencia se caracteriza principalmente por presentar variaciones de Norte a Sur, de acuerdo con las diferencias que existen entre el borde y centro de la Cuenca. Hacia el sur provincial van desapareciendo las influencias atlánticas, dando paso al clima mediterráneo continentalizado característico de la mitad meridional palentina, en la que se ubica el Sector de estudio.

Los datos sobre pluviometría y temperatura media mensual aportados por la estación meteorológica considerada son los siguientes:

Tabla 2. Datos pluviometría y temperaturas.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PLUVIOMETRÍA MEDIA MENSUAL (mm)	33	31	32	33	38	35	17	10	32	31	33	30	346
Tª MEDIA MENSUAL (°C)	4,1	5,6	7,4	9,5	13,1	17,1	20,6	20,3	17,9	13,1	7,6	4,4	11,7

Fuente. Elaboración propia. 2016

HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA: queda definida por la presencia de dos arroyos de distinta entidad, el arroyo del Val, de carácter permanente, que aporta sus aguas al río Pisuerga a la altura del paraje “El Plantío”, y el arroyo Quiñones, de régimen estacionario, que suma sus aguas al anterior, hacia el paraje “Las Alcantarillas”. La superficie del Sector cuenta también con numerosas vaguadas, en las que quedan recogidas las aguas de escorrentía.

Hay que mencionar así mismo la presencia del Canal de Alfonso XIII, cuyo trazado coincide puntualmente con la esquina suroeste del polígono delimitado por la superficie del Sector, aunque es exterior al mismo. El sistema acuífero existente en el ámbito de estudio, de naturaleza detrítica, se encuadra dentro de la Unidad Hidrogeológica Burgos-Aranda, perteneciente a la Cuenca del Duero.

VEGETACIÓN: predominan las especies herbáceas cultivadas, y quedando, por lo tanto, la vegetación natural relegada a un segundo término, reduciéndose a la presencia de herbáceas ruderales de carácter oportunista, que entran en competencia con los cultivos agrícolas o colonizan las parcelas abandonadas, conformando los denominados eriales. Estas mismas herbáceas, aunque con un mayor despliegue de diversidad aparecen cubriendo los márgenes de los caminos que rodean perimetralmente al Sector.

Las zonas inmediatas a los arroyos mencionados en el apartado de hidrología, presentan una cobertura vegetal visiblemente distinta, predominando los carrizos y los

junquillos, de hábitos hidrófilos. A este respecto conviene señalar así mismo la presencia de un grupo de chopos, que aparece escoltando al pequeño cauce del arroyo del Val; pese a tratarse de pies jóvenes, algunos llegan a superar los 3 metros.

VIAS PECUARIAS Y ELEMENTOS CULTURALES DE INTERÉS: colindante con la arista norte del Sector, se encuentra la vía pecuaria Vereda del Camino Viejo de Palencia, con una anchura de 20,89 metros, variable a lo largo de su trazado.

No existen yacimientos arqueológicos catalogados, ni elementos culturales de interés en la superficie ocupada por el Sector, tal y como refleja el informe remitido por la Delegación Territorial de Cultura de Palencia.

EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS: no existen edificaciones en el ámbito del sector, excepto una caseta de aperos agrícolas y otra de un antiguo transformador en desuso, estando surcado el ámbito por las siguientes líneas eléctricas aéreas de alta tensión:

- Línea Grijota-Vitoria, de 400 KV y dirección Noroeste-Sureste.
- Línea Grijota-San Sebastián de los Reyes, de 400 KV y dirección Noroeste-Sureste.
- Línea Palencia-Villalbilla, de 220 KV y dirección Norsuroeste-Surnoreste.
- Línea D.C Palencia, de 45 KV y dirección Surnoroeste-Norsureste.

El Sector dispone de acceso rodado mediante los caminos anteriormente mencionados que lo delimitan, así como la posibilidad de realizar un acceso directo desde la autovía A-610 con conexiones a la A-62. Así mismo es susceptible de conectarse a los servicios municipales de abastecimiento de agua y alcantarillado con las pertinentes ampliaciones de las infraestructuras actuales.

6.2.3. Condicionantes socioeconómicos.

PROMOTOR: todo proyecto necesita de una inversión inicial, impuesta por el promotor; tanto para poner en marcha la construcción como para poder invertir en las materias primas necesarias en las primeras fases de vida de la industria. Las necesidades económicas son básicas pues dependiendo de la cantidad económica, la calidad de las infraestructuras y de la materia prima, se ve el reflejo en la calidad del producto final. El promotor contará con una inversión inicial accesible para todo tipo de exigencias que requiere el proyecto.

PROVEEDORES: serán aquellos ganaderos de explotaciones de ganado ovino de los alrededores de la localidad, así como de otros ganaderos situados en la provincia de Palencia.

DESTINATARIOS: los destinatarios principales son los minoristas, cuyo consumidor final serán todo tipo de grupos poblacionales, desde los niños hasta las personas ancianas.

Estos minoristas serán claves a la hora de comercializar el producto, pues de ellos dependen las ventas y los resultados finales de su aceptación y consumo.

6.3. Situación actual

La parcela en la que se va a edificar la industria se sitúa en el Polígono industrial de Magaz de Pisuerga (Palencia), la cual cuenta con los siguientes servicios:

- Red viaria
- Red de suministro eléctrico
- Red de suministro de agua
- Red de evacuación de aguas pluviales y residuales (EDAR) y depuración.

7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

7.1. Justificación de la solución adoptada.

Para la elaboración del presente proyecto, se han tenido en cuenta numerosos aspectos; las dimensiones de la industria y el recorrido del proceso van unidos, el desarrollo del proceso productivo con su implementación así como la identificación de las distintas áreas con sus superficies correspondientes y las más adecuadas para el dimensionado.

Todo esto se muestra en el anejo nº 3 “Ingeniería del proceso”.

Otros aspectos a tener en cuenta son el diseño de la estructura y los materiales a utilizar en la construcción, que permitan el menor mantenimiento para disminuir los costes, detallado a su vez en el anejo nº5 “Ingeniería de las Obras”.

7.2. Estudio de alternativas.

Se ha realizado en el anejo nº 1 “Estudio de alternativas”, las diferentes opciones de todo lo relacionado con el proyecto. Estos aspectos son:

- Localización
- Proceso productivo
- Materiales de construcción
- Maquinaria y tecnología
- Diseño de la planta
- Dimensionado
- Productos

Así mismo, se evaluarán las alternativas con el objetivo de indicar cuáles de ellas tienen una mejor rentabilidad y son más beneficiosas para el proceso del actual proyecto.

8. INGENIERÍA DEL PROYECTO.

8.1. Ingeniería del proceso

En este punto, se exponen los aspectos más importantes de cómo se desarrollará el proceso productivo. Toda la información sobre este tema, explicada de manera muy detallada y extensa, esta descrita en el Anejo nº3 “Ingeniería del proceso”.

8.1.1. Programa productivo

El diagrama de flujo nos proporcionará cada uno de los lugares por los que ha de pasar la leche hasta convertirse en el producto final, “el yogur”; ayudando así a su proceso productivo sin esperas y sin retrasos en cada elaboración, para rentabilizar la industria.

Se van a elaborar 14000 yogures al día aproximadamente. Cada yogur tendrá un peso de 125 g que irán en tarros de cristal transparente.

La jornada de trabajo será de 6 días laborables a la semana, siendo el sábado cuando menor producción se realice y se aproveche para limpiar toda la maquinaria empleada incluyendo las salas que la albergan.

El horario de trabajo será de 8 horas, repartidas en dos turnos diarios; el primero será de 6:00 a 14:00 h y el segundo de 14:00 a 22:00 h. En cada turno, los trabajadores contarán con un descanso de 30 minutos.

Una vez envasados los yogures, se procederá a su etiquetado siguiendo el Reglamento 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, el cual obliga a incluir las siguientes pautas:

- Denominación de venta.
- Lista de ingredientes.
- Alérgenos.
- Cantidad neta.
- Fecha de caducidad / consumo preferente.
- Condiciones específicas de conservación.
- Nombre de la empresa o razón social.
- País de origen / lugar de procedencia.
- Modo de empleo.
- Grado alcohólico.
- Información nutricional.

La distribución final del producto terminado, se realizará en cajas de cartón reciclable correctamente paletizadas. Irán en camiones frigoríficos para evitar romper la cadena de frío del producto y que éste, se deteriore y pierda sus propiedades nutricionales y organolépticas, así como su calidad.

8.1.2. Descripción del proceso productivo

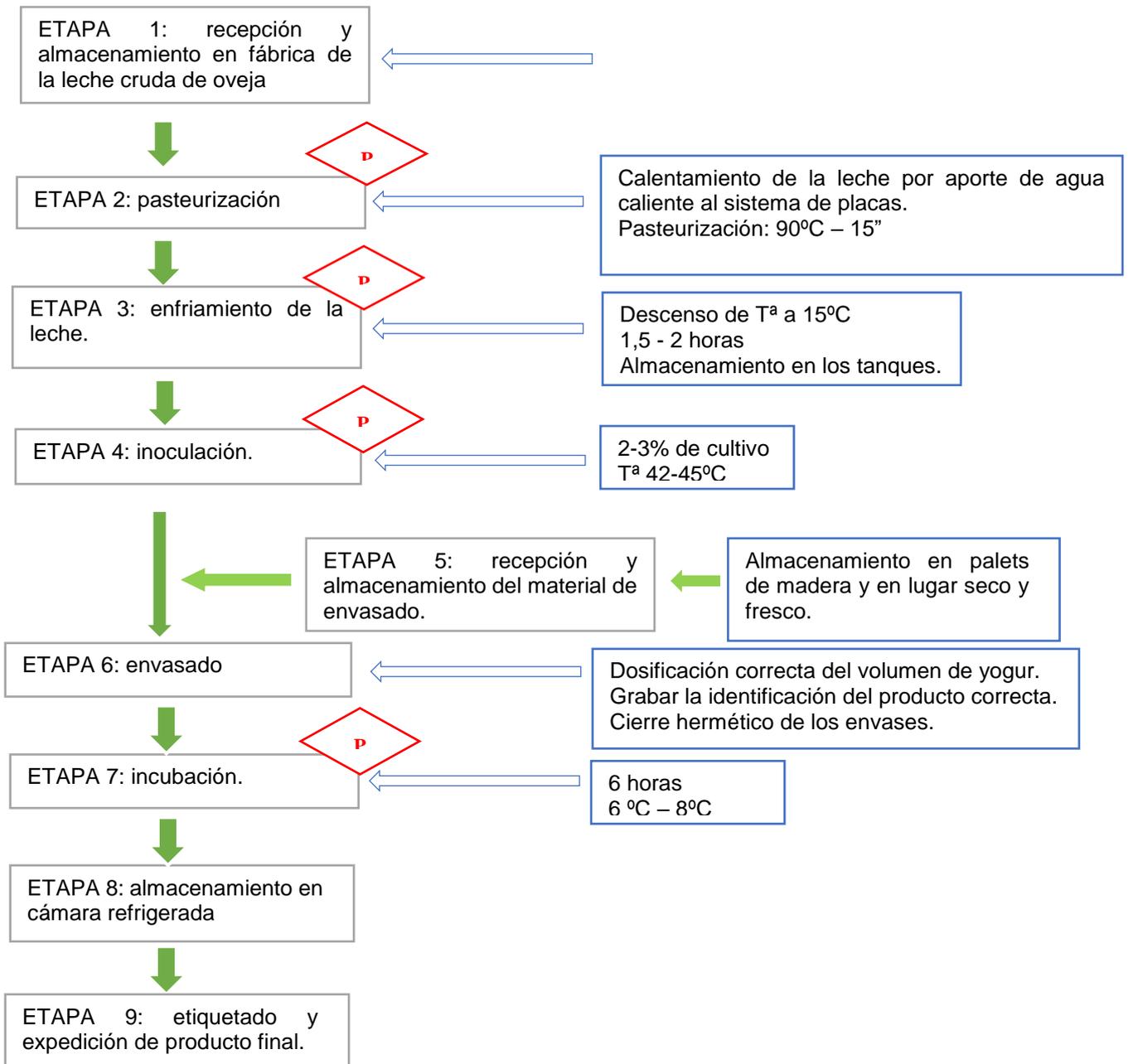
Una vez recepcionada la leche de oveja y comprobada que está en un correcto estado, procedemos a pasteurizar la leche y a un posterior y primer enfriamiento.

Inoculamos la mezcla, la incubamos y realizamos el segundo enfriado.

Finalmente envasaremos el producto para su almacenado y consiguiente expedición a los distintos minoristas.

Como podemos observar, la materia prima principal procesada es el único producto que saldrá en principio al mercado, en forma de yogur. De cara al futuro se prevé fabricar el yogur en otros formatos e incluso la producción de queso en distintos tamaños y formatos.

8.1.3. Diagrama del proceso productivo



8.2. Ingeniería de diseño

Para el diseño de la industria es básico y fundamental conocer todo lo relacionado a la elaboración del producto, desde su origen hasta su proceso final.

Se deben 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 una de éstas, etc. entre otras, para que la relación de todo ello sea lo más óptimo posible.

8.2.1. Estructura

Se construirá una nave a dos aguas, de estructura metálica, con una superficie rectangular de 932,35 m², construida a base de pórticos metálicos de acero laminado formado por perfiles IPE para las vigas y HEB para los pilares. Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocarán placas de anclaje realizadas en acero S275J0 y fijadas mediante pernos de anclaje a las zapatas.

La estructura se compone de una única altura de 5 metros a alero.

8.2.2. Cimentación

La cimentación de los edificios será de acuerdo con la estructura, los elementos constructivos y con respecto a cargas como el viento o la nieve. La cimentación, por otra parte será a base de hormigón armado.

	1	2	3
Dimensión zapata (m)	1,30x1,20x0,60	2,10x2,00x0,90	2,30x2,20x0,50
Dimensión placa de anclaje (mm)	310x320x15	390x440x30	390x440x30

8.2.3. Cálculos

El cálculo de estructuras se hará mediante el programa “METALPLÁ”, teniendo en cuenta las características del edificio y la zona de construcción.

8.2.4. Materiales empleados en la construcción

Tanto en el sector 1 como en el 2 serán construidos con placas de hormigón prefabricado, y los muros de separación entre salas serán de ladrillos huecos dobles, con un enlucido y guarnecido de yeso. Además, llevarán una capa de pintura plástica donde se acoplarán aislantes adecuados tanto en paredes como suelos que así lo requieran; las zonas de producción no tendrán ventanales para evitar el posible deterioro del producto, ya sea por incidencia de la luz o por la posible contaminación exterior, mientras que en el sector 1 será revestido con placas cerámicas ideales para el ámbito de la oficina y la sala de reuniones, con amplios ventanales para aprovechar al máximo posible la luz natural, y así ofrecer a los trabajadores un entorno cómodo y agradable.

8.3. Ingeniería de construcciones

Las instalaciones son básicas en una construcción, puesto que son las que proporcionan a la edificación todos los servicios que son esenciales para el funcionamiento de la industria.

Alumna: Cristina Calle García

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

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

Durante el proceso constructivo, las tareas de instalaciones se realizan en paralelo con otras actividades. Las instalaciones no se observan a simple vista, muchas de ellas van ocultas o empotradas dentro de la edificación; o por exigencia del reglamento, por motivos de seguridad, o por ocultarlas según criterios estéticos.

8.3.1. Instalación de fontanería y saneamiento

Las instalaciones de fontanería y saneamiento pertenecen a las instalaciones mecánicas (transporte de fluidos: líquidos y gases) y en las que interviene la mecánica necesaria para ello.

La instalación de fontanería dotará de agua caliente y fría a todas las salas y dependencias del edificio que sea necesario; contará con un armario contador y distribuidor y una red de distribución que permitirá que el agua alcance todos los puntos necesarios de la industria.

La instalación de saneamiento tiene como misión evacuar las aguas pluviales y residuales fuera de la industria, vertiéndolas a la red municipal ya que, el polígono cuenta con una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de reciente construcción. Para hacer posible esta evacuación contaremos de canalones, bajantes, colectores y arquetas que conducirán el agua de lluvia recogida en las cubiertas y en la solera exterior hasta su unión con las aguas residuales.

8.3.2. Instalación de calefacción

Ésta instalación también debe cumplir una serie de condiciones además de cumplir una serie de normas del CTE (Código Técnico de la Edificación) y debe proporcionar los siguientes aspectos: calidad del ambiente térmico, calidad del aire, higiene y calidad acústica.

También se estudiarán los elementos constituyentes, así como las características de éstos y el dimensionamiento de la instalación, teniendo en cuenta temperaturas de la zona, características del edificio, etc. y mediante el cálculo de las pérdidas de calor, cálculo de la transmitancia de los cerramientos, cálculo de calor sensible por ventilación y cálculo de calor sensible total. Se calculará la caldera, el número de radiadores y el caudal necesario, para un buen funcionamiento de la instalación.

8.3.3. Instalación eléctrica

El diseño de la instalación eléctrica busca determinar la disposición de los conductores y equipos que transfieren la energía eléctrica desde la fuente de potencia hasta las cargas de la manera más segura y eficiente posible. Se estudiarán los elementos, las características de la instalación.

8.3.4. Instalación frigorífica

Esta instalación servirá para poder abastecer a la industria de unas salas de refrigeración y conservación de productos, con el fin de obtener un producto de calidad desde la entrada de la materia prima hasta la expedición, minimizar pérdidas y conseguir una carga bacteriológica sanitariamente aceptable. Será imprescindible controlar una serie de parámetros ambientales, como son la temperatura y la humedad.

Tanto los elementos, como las características de la instalación serán esenciales para el dimensionado.

Para el dimensionado se tendrá en cuenta los espesores de las paredes de la industria, la potencia frigorífica de cada sala a calcular y con ellos los ciclos. Mediante el programa SOLKANE podremos elegir el compresor, evaporador y condensador de cada ciclo.

9. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

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

En el cálculo estructural, se describirán los cálculos y los procedimientos que se han llevado a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales; así mismo, indica cuales han sido 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 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 para conseguir una superficie diáfana. Esto descarta el utilizar muros de carga y/o pilares de hormigón con forjados unidireccionales para soporte de la cubierta. Por esto mismo, se optó por realizar una estructura metálica en lugar del hormigón.

Otro aspecto a tener en cuenta, es el tipo de cerramiento a elegir. Un panel tipo sándwich tiene un gran aislamiento térmico y las características apropiadas para utilizarse en la industria alimentaria.

10. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

10.1. Documento básico- 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.

En el anejo nº5 “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-260, las vigas IPE-450 y las correas 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 ellos detallado en el anejo nº5 “Ingeniería de las Obras” y calculado mediante el programa CYPE. 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:

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

10.2. Documento básico- SI: Seguridad en caso de incendio.

Este Documento básico tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

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 (parte 6, 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 nº8 “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. Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.

El objetivo de este documento consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características del proyecto, ya sea la construcción, uso o mantenimiento de este.

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

- Seguridad frente al riesgo de caídas (DB- SUA 1)
- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (DB- SUA2)
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (DB- SUA3)
- 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- SUA8)
- Accesibilidad (DB- SUA 9)

10.4. Documento básico 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.

- Calidad del aire interior (HS 3)

Para locales distintos a viviendas no será de aplicación las exigencias de este 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 nº5 “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 nº5 “Ingeniería de las obras” en el apartado de Saneamiento.

10.5. Documento básico HR: Protección contra el 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 nº9 “Estudio de protección contra el ruido”.

10.6. Documento básico 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 nº10 “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 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 6 “Programación para la ejecución”.

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

Tabla 3. Actividades y tiempos de realización en las obras.

ACTIVIDAD	DURACIÓN	INICIO	TERMINADO
Consecución de permisos y licencias	90 días	1/06/17 8:00	4/10/17 17:00
Acondicionamiento del terreno	8 días	5/10/17 8:00	16/10/17 17:00
Cimentación, saneamiento y toma de tierra	30 días	17/10/17 8:00	27/11/17 17:00
Estructura	20 días	28/11/17 8:00	25/12/17 17:00
Cubierta	15 días	17/10/17 8:00	6/11/17 17:00
Cerramientos (fachadas)	30 días	7/11/17 8:00	18/12/17 17:00
Carpintería exterior	15 días	19/12/17 8:00	8/01/18 17:00
Particiones	20 días	9/01/18 8:00	5/02/18 17:00
Carpintería interior	15 días	6/02/18 8:00	26/02/18 17:00
Instalaciones	25 días	27/02/18 8:00	2/04/18 17:00
Aislamientos e impermeabilizaciones	20 días	3/04/18 8:00	30/04/18 17:00
Revestimientos	15 días	1/05/18 8:00	21/05/18 17:00
Solados y alicatados	10 días	22/05/18 8:00	4/06/18 17:00
Señalización y equipamiento	15 días	5/06/18 8:00	25/06/18 17:00
Urbanización exterior	30 días	26/06/18 8:00	6/08/18 17:00
Comprobaciones y verificación	1 día	7/08/18 8:00	7/08/18 17:00
Recepción definitiva de la obra	1 día	8/08/18 8:00	8/08/18 17:00
TOTAL	360 días		

Fuente. Elaboración propia. 2017

Hay que tener en cuenta numerosos documentos a la hora de realizar las obras; antes de la puesta en marcha de las obras se necesitarán una clase de permisos y licencias, y después de finalizar la obra de otras clases de documentos que se citarán en dicho apartado teniendo que tramitarles y solicitarles.

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.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

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

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

13. ESTUDIOS AMBIENTALES.

Este Estudio de Impacto Ambiental contendrá un conjunto de información que deberá presentar ante la autoridad ambiental. Dicho estudio contendrá la información sobre la localización del proyecto, y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide licencia, y la evaluación de los impactos que puedan producirse.

Además incluirá el diseño de los planes de prevención, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad.

Una vez evaluado el estudio, mediante las acciones que intervienen, los impactos que causan, y su cálculo de incidencia, se indicará si es necesario dicho estudio y si causa la edificación un impacto mínimo en el entorno ambiental.

Para ello se estudiará un programa de vigilancia ambiental y unas fichas ambientales que controlen y minimicen dichos impactos. Como se puede ver después del estudio y del cálculo de todos los impactos que ocasionan, llegamos a la conclusión de que es necesario (puesto que aunque es un proyecto que no ocasiona demasiados contaminantes) conseguir la minimización de todos los componentes que ocasionan un cierto impacto en la zona ambiental donde se va a edificar.

14. ESTUDIO ECONÓMICO.

El objetivo del estudio económico es 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. entre otros.

Una vez evaluado la clase de financiación que se llevará a cabo, propia o ajena, podemos decir si el proyecto es rentable o no en los dos casos.

Para dicha evaluación, las tasas anuales y la tasa de actualización son:

- Inflación: 1,8%
- Incremento de pagos: 2,45%
- Incrementos de cobros: 2,50%
- Tasa de actualización: 6%

El proyecto tiene un coste de inversión de 434961,9 € que son financiados por un banco en un 80%. Por lo tanto, el préstamo bancario asciende a 347969,52 €, que se devolverán en un plazo de 8 años a un interés del 4,25%.

Con estos datos se obtiene un VAN de 1825739,09 €, una TIR del 14,80% y un plazo de recuperación de 9 años.

El desarrollo del estudio completo y detallado se encuentra redactado en el Anejo nº13 “Estudio económico”.

15. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Movimiento de tierras.....	7.573,63	1,60
2	Red de saneamiento horizontal.....	2.136,35	0,45
3	Cimentaciones.....	16.231,57	3,44
4	Estructuras.....	95.481,00	20,22
5	Cerramientos y divisiones.....	37.946,77	8,04
6	Cubiertas.....	32.781,78	6,94
7	Pavimentos y revestimientos.....	56.027,99	11,87
8	Aislamiento e impermeabilización.....	569,70	0,12
9	Carpintería y cerrajería.....	17.678,15	3,74
10	Red de saneamiento.....	1.281,88	0,27
11	Electricidad e iluminación.....	66.757,43	14,14
12	Fontanería y aparatos sanitarios.....	17.665,68	3,74
13	Calefacción y A.C.S.....	4.831,85	1,02
14	Instalación de frío.....	77.020,54	16,31
15	Protección.....	2.311,52	0,49
16	Equipamiento.....	35.444,93	7,51
17	Control de calidad.....	421,30	0,09
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		472.162,07	
13,00 % Gastos generales		61.381,07	
6,00 % Beneficio industrial		28.329,72	
SUMA DE G.G. y B.I.		89.710,79	
21,00 % I.V.A.....		117.993,30	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		679.866,16	
PRESUPUESTO POR EQUIPOS Y MAQUINARIA			
Equipos y maquinaria		132.493,56	
21% I.V.A.		27.823,64	
TOTAL PRESUPUESTO EQUIPOS Y MAQUINARIA		160.317,2	
HONORARIOS DE PROYECTISTA			
Proyecto		2,00 % s/ P.E.M.....	9.443,24
I.V.A.		21,00 % s/ proyecto.....	1.983,08
TOTAL HONORARIOS PROYECTO		11.426,32	
Dirección de obra		2,00 % s/ P.E.M.....	9.443,24
I.V.A.		21,00 % s/ dirección.....	1.983,08
TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN		11.426,32	
TOTAL HONORARIOS PROYECTISTA		22.852,64	
HONORARIOS DE COORDINADOR DE SSL			
Dirección de obra		1,00 % s/ P.E.M.....	4.721,62
I.V.A.		21,00 % s/ dirección.....	991,54
TOTAL HONORARIOS DE COORDINADOR DE SSL		5.713,16	
TOTAL HONORARIOS		28.565,80	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		868.749,16	

Asciende el presupuesto general para conocimiento del promotor, a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS (868.749,16 €).

En Magaz de Pisuerga, a 25 de Abril de 2017.

Fdo: Cristina Calle García
Estudiante de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 1: Estudio de alternativas

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Condicionantes y criterios de valor.	5
2.1 Condicionantes del promotor.	5
2.2 Criterios de valor.	6
3 Metodología.	6
4. Identificación de alternativas	7
5. Evaluación de alternativas.	7
5.1 Localización.	7
5.2 Plan productivo.	7
5.3 Materiales de construcción	9
5.4 Maquinaria y tecnología.	10
5.5 Diseño de la planta.	11
5.6 Productos.	13
5.7 Dimensionado	14
6. Conclusión.	14
6.1 Plan productivo.	14
6.2 Materiales de construcción	14
6.3 Maquinaria y tecnología.	15
6.4 Diseño de la planta.	15
6.5 Productos.	15
6.6 Dimensionado	16

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se valorarán las distintas alternativas que se pueden elegir en cada una de las fases del proceso productivo, así como en las instalaciones y en la obra civil. Todo proyecto tiene que buscar la mejor alternativa para cumplir las exigencias del promotor y la mejor solución técnica para el fin que se redacta.

Para facilitar la toma de decisiones, se recurrirá a los criterios de la empresa promotora (donde a cada factor de análisis se le otorga una puntuación en función de lo que se considere más importante). Se realiza cuando sea necesario, un análisis multicriterio que ayudará numéricamente a elegir la opción más acertada.

2. CONDICIONANTES Y CRITERIOS DE VALOR.

2.1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.

El promotor impone una serie de condicionantes que influyen en la realización del proyecto, que se deberán tener en cuenta y son expuestos a continuación:

- Implantar la industria en el nuevo polígono industrial de Magaz de Pisuerga: éste dispone de abastecimiento de energía eléctrica, saneamiento y agua potable, así como una planta de gestión de residuos.
- Obtener la máxima rentabilidad de la empresa con una producción homogénea y ayuda de los beneficios, y una reducción de los costes: para ello se deben de aplicar medios materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados.
- Reducir la tasa de desempleo en el municipio así como en los alrededores al mismo: actualmente, el porcentaje de paro se encuentra en la media (25%). La clave es reducir este índice en el que serán prioritarios los individuos residentes, con estudios y sin ellos (formándoles a los seleccionados en sus puestos a desarrollar).
- Cumplimiento de la legislación vigente: todas las operaciones de transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de residuos, que se deben controlar adecuadamente y que se detallan en los anejos "Ficha urbanística" y "Estudio de Seguridad y Salud".
- Construcción de la fábrica con materiales adecuados para evitar costes extras por mantenimiento, máxima seguridad y salud: los materiales seleccionados son esenciales tanto por el mantenimiento de la fábrica como por su rentabilidad, puesto que una mala construcción provoca continuas pérdidas económicas.
- Instalación de maquinaria con el mayor ahorro energético posible.
- Causar el menos impacto ambiental y en los plazos acordados: la ingeniería de las obras y sus métodos a desarrollar como el diagrama de Gantt, nos ayudan a cumplir este requisito; el retraso de alguna de las unidades de obra influye en el tiempo de construcción. Por eso, se deberán incluir unas pautas y tiempos que nos guíen en el desarrollo de la construcción de la mejor forma posible.

- Implantación de la industria con posibilidad de un aumento de superficie en un futuro: si la industria se va rentabilizando con el paso del tiempo como se espera, la ampliación de ésta podrá llevarse a cabo. Para ello, contamos con un tamaño de parcela lo suficientemente extenso para realizarlo, y con la amortización de las ventas de producto, se obtendrá el aporte económico necesario.

2.2. CRITERIOS DE VALOR.

- **Materias primas de calidad:** es esencial para establecer una competencia en el mercado y responder a las exigencias crecientes de consumidor; se busca que un producto aparte de ser económico, sea de una buena calidad y salud alimentaria. Se considera en general que en la calidad interviene la higiene en un 30%, las materias primas en un 30%, la fabricación en otro 30% y los transportes en un 10%. Todo esto viene recogido en la norma UNE-EN ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos".
- **Rentabilidad del proceso:** esto se consigue por una buena interacción entre las personas, los materiales y la maquinaria disponible, constituyendo un sistema ordenado que permita la maximización de los beneficios. A esto le debemos sumar el buen diseño de la planta de proceso, sin retrocesos de forma que se facilite el proceso productivo, optimice el flujo de personal, manejo sencillo de las materias primas, mantenimiento alto del volumen de trabajo, uso económico de la instalación y confort y seguridad para el trabajo realizado.
- **Máxima higiene en la elaboración de los productos:** se debe garantizar la seguridad en las etapas del proceso, desde la producción primaria hasta la puesta a la venta o el abastecimiento de los productos alimenticios al consumidor final. Las actividades en las que hay que tener especial atención son: el transporte, manipulación y el depósito o establecimientos de productos primarios en el lugar de producción, higiene de los equipos, suministro de agua o el tratamiento térmico utilizado para su transformación.
- **Trabajadores cualificados y profesionales:** potenciar sus conocimientos con la implantación de cursos formativos.
- **Competir en el mercado por ser un producto diferente y de calidad:** cada día se demandan nuevos productos y con una óptima relación calidad-precio y su información correspondiente. Es importante por eso, abrirse paso tanto en mercado exterior como interior.

3. METODOLOGÍA.

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.

Consiste en designar a cada criterio de cada alternativa una puntuación (V, 0 - 1), 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.

4. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Se buscan las diferentes opciones relativas al proyecto para evaluarlas, con el objetivo de indicar cuál de ellas tiene una mejor rentabilidad y es más beneficiosa para el proceso de dicho proyecto. A continuación, se adjunta un listado de las que se van a explicar:

- Plan productivo
- Materiales de construcción
- Tecnología
- Diseño de la planta
- Productos

5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

5.1. LOCALIZACIÓN: uno de los condicionantes impuestos por el promotor es que el desarrollo del proyecto sea en el polígono industrial de Magaz de Pisuerga (Palencia), por lo que no se estimaran posibles alternativas para este apartado.

5.2. PLAN PRODUCTIVO:

ALTERNATIVAS: las alternativas propuestas en este apartado son las siguientes:

- Alternativa 1: Producciones pequeñas (<100000 Kg / año).
- Alternativa 2: Producciones medianas (100000 – 200000 Kg / año).
- Alternativa 3: Producciones grandes (> 200000 Kg / año).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: a estimación del proyectista, tendremos en cuenta 3 criterios

- Criterio A: Inversión inicial (P = 0,9)
- Criterio B: Salida al mercado (P = 0,8)
- Criterio C: Mano de obra (P = 0,6)

VALORACIÓN:

- *Alternativa 1: Producciones pequeñas*

Criterio A: "Inversión inicial" es necesaria para plantear la industria que se quiera construir ya que de esto nos va a depender, el tamaño que nosotros queramos darle. Si el volumen de producción tiende a ser pequeño y sobre todo al inicio del proyecto, el gasto de maquinaria, personal y de volumen de instalaciones lógicamente será menor y preferible aunque tengamos alguna limitación, como por ejemplo, la cantidad de producto a elaborar. Por todo esto, su puntuación será de 0,9.

Criterio B: “Salida al mercado” al tener una producción de poco tamaño, nos va a costar menos entrar en el mercado porque se ofrece un lote menor y con ello mayor facilidad de venta del producto.

Por otro lado, tenemos la ventaja de adaptarnos a la demanda de los consumidores, y en función de eso, organizar nuestra oferta, sin producir demasiados excedentes que nos lleven a pérdidas económicas. La puntuación estimada es de 0,8.

Criterio C: “Mano de obra” como estamos ante una industria de pequeña producción, el número de trabajadores requerido no va a ser muy elevado. Por eso consta de una puntuación de 0,6.

• *Alternativa 2: Producciones medianas*

Criterio A: “Inversión inicial” en este caso tendremos una inversión mayor que en la alternativa 1 al tener mayor volumen de proyecto, pero con las mismas ventajas e inconvenientes que dicha alternativa. Por lo tanto sólo depende de la inversión inicial para su elección. La puntuación estimada es de 0,7.

Criterio B: “Salida al mercado”; las producciones medianas ofrecen una mayor facilidad de colocación en el mercado así como las mismas ventajas e inconvenientes que las pequeñas producciones. Hay que destacar que la distribución de los productos será algo más complicada ya que se requiere de la puesta en el mercado de mayores cantidades de los mismos. La puntuación estimada será de 0,6.

Criterio C: “Mano de obra” requerida será algo mayor al tener más volumen de producción. La puntuación estimada será de 0,5.

• *Alternativa 3: Producciones grandes*

Criterio A: “Inversión inicial” como es evidente, una industria de mayores producciones y por lo tanto de mayores dimensiones necesita de mayor número de maquinaria y de tecnología. La puntuación estimada será de 0,4.

Criterio B: “Salida al mercado” todas las ventajas que suscitan a las pequeñas y medianas empresas, son los inconvenientes de las grandes, por lo que la salida al mercado es más complicada. Citar también como ventajas en cuanto al futuro de la industria, que les afecta en menor grado los posibles problemas económicos como la inflación o las grandes demandas de los consumidores. La puntuación estimada será de 0,4.

Criterio C: “Mano de obra” en este caso será mucho mayor, por lo que conlleva un mayor coste y por lo tanto es necesario de un mayor número de ventas del producto para compensar los gastos originados las grandes producciones. La puntuación estimada será de 0,3.

RESUMEN: se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa más adecuada y rentable. Se muestran dichos datos en la tabla adjunta:

Tabla 1. Ponderación de criterios.

CRITERIO	VALOR DEL CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		V	P	V	P	V	P
INVERSIÓN INICIAL	0,9	0,9	0,81	0,7	0,65	0,4	0,37
SALIDA AL MERCADO	0,8	0,8	0,75	0,6	0,5	0,4	0,32
MANO DE OBRA	0,6	0,6	0,55	0,5	0,35	0,3	0,25
TOTAL			2,11		1,5		0,94

Fuente. Elaboración propia. 2016

Una vez realizada la evaluación del conjunto de las alternativas, queda definitivamente elegida la alternativa 1 caracterizada por ser una industria de producción pequeña.

5.3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

ALTERNATIVAS: las alternativas que se examinan en este caso se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Hormigón armado
- Alternativa 2: Acero

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: a estimación del proyectista tendremos en cuenta 2 criterios:

- Criterio A: Coste (P = 0,5)
- Criterio B: Adecuación a la industria (P = 0,6)

VALORACIÓN:

- *Alternativa 1: Hormigón armado*

Criterio A: “Coste” el hormigón armado es menos costoso que el acero, aunque lleve un proceso de elaboración más complejo. La puntuación estimada será de 0,75.

Criterio B: “Adecuación a la industria” el hormigón armado es el material empleado de forma tradicional en la construcción de naves para industrias. La puntuación estimada será de 0,4.

- *Alternativa 2: Acero*

Criterio A: “Coste” el acero, al conllevar un proceso de fabricación más complejo que el del hormigón armado, resulta ser más caro. La puntuación estimada será de 0,6.

Criterio B: “Adecuación a la industria” en este caso, la construcción con acero es más eficiente en mano de obra, en limpieza y en residuos. La puntuación estimada será de 0,8.

RESUMEN: se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa más adecuada y rentable. Se muestran dichos datos en la tabla adjunta:

Tabla 2. Ponderación de criterios.

CRITERIO	VALOR DEL CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
		V	P	V	P
COSTE	0,5	0,75	0,65	0,6	0,5
ADECUACIÓN A LA INDUSTRIA	0,6	0,4	0,3	0,8	0,75
TOTAL			0,95		1,25

Fuente. Elaboración propia. 2016

Una vez realizada la evaluación del conjunto de las alternativas, queda definitivamente elegida la alternativa 1 caracterizada por ser una industria construida con acero.

5.4. MAQUINARIA Y TECNOLOGÍA:

ALTERNATIVAS: las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación:

- Alternativa 1: Producción mecanizada
- Alternativa 2: Utilización de mano de obra

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: a estimación del proyectista tendremos en cuenta 3 criterios:

- Criterio A: Inversión inicial (P = 0,9)
- Criterio B: Facilidad de manejo (P = 0,8)
- Criterio C: Mano de obra (P = 0,7)

VALORACIÓN:

- *Alternativa 1: Producción mecanizada*

Criterio A: “Inversión inicial” la mecanización necesita adjuntos numerosos elementos y equipos pero, sin embargo, disminuye el número de trabajadores requeridos. La puntuación estimada será de 0,8.

Criterio B: “Facilidad de manejo” para la fabricación del yogur es mejor un proceso productivo mecanizado para garantizar así la máxima higiene de nuestro producto así como la rapidez de tratamiento de materia prima para evitar que sufra la más mínima deterioración o pérdida de propiedades. La puntuación estimada será de 0,8.

Criterio C: “Mano de obra” serán necesarias un menor número de personas pero imprescindibles que acompañen, al menos alguno, a las distintas máquinas y que en su

conjunto, conduzcan al proceso hacia la rentabilidad. La puntuación estimada será de 0,7.

• *Alternativa 2: Utilización de mano de obra*

Criterio A: “Inversión inicial” en este caso, el coste de inversión va a ser menor al requerir menos automatización del proceso. La puntuación estimada será de 0,7.

Criterio B: “Facilidad de manejo” es un manejo sencillo para ser realizado por las personas pero existe el riesgo de mayores contaminaciones de producto. La puntuación estimada será de 0,5.

Criterio C: “Mano de obra” al ser necesarias más personas que maquinaria, debemos tener en cuenta que el rendimiento de éstas, con el paso del tiempo va a verse disminuido, afectando así a la capacidad de producción de la industria. La puntuación estimada será de 0,4.

RESUMEN: se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa más adecuada y rentable. Se muestran dichos datos en la tabla adjunta:

Tabla 3. Ponderación de criterios.

CRITERIO	VALOR DEL CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
		V	P	V	P
INVERSIÓN INICIAL	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65
FACILIDAD DE MANEJO	0,8	0,8	0,75	0,5	0,4
MANO DE OBRA	0,7	0,7	0,6	0,4	0,35
TOTAL			2,10		1,4

Fuente. Elaboración propia. 2016

Una vez realizada la evaluación del conjunto de las alternativas, queda definitivamente elegida la alternativa 1 caracterizada por ser una industria lo más mecanizada posible, acompañada de cierta mano de obra.

5.5. DISEÑO DE LA PLANTA:

ALTERNATIVAS: las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación.

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: a estimación del proyectista tendremos en cuenta 3 criterios:

- Criterio A: Tiempo de producción (P = 0,9)

- Criterio B: Coste de funcionamiento (P = 0,7)

VALORACIÓN:

- *Alternativa 1: Fábrica lineal*

Criterio A: “Tiempo de producción” este tipo de disposición en fábrica se suele emplear cuando solo se procesa un único producto. Por esto, y aunque comencemos produciendo solo yogur tradicional, en el futuro se prevén la incorporación de dos productos más. La puntuación estimada será de 0,3.

Criterio B: “Coste de funcionamiento” aunque al ser una producción sin retrocesos el coste de funcionamiento es elevado, ello es consecuencia de que se necesita de un mayor mantenimiento, incluso riesgo de contaminación o de deterioro, puesto que las distancias al recorrer entre la entrada y la salida no son siempre las mismas. La puntuación será de 0,3.

- *Alternativa 2: Fábrica en L*

Criterio A: “Tiempo de producción” se utiliza para procesos discontinuos y el tiempo de producción sería también el adecuado para cada producto, pues no causaría retrocesos. Pero no son las condiciones de nuestra fabricación. La puntuación estimada será de 0,3.

Criterio B: “Coste de funcionamiento” es menor que la alternativa 1 y los espacios entre áreas son mayores y es más compacta. La puntuación estimada será de 0,5.

- *Alternativa 3: Fábrica en U*

Criterio A: “Tiempo de producción” no hay retrocesos en la fabricación y esta forma es la que presenta distancias más cortas de desplazamiento, reduciendo los riesgos de deterioro del producto y abaratando los costes de funcionamiento y de inversión. La puntuación estimada será de 0,8.

Criterio B: “Coste de funcionamiento” al ser una producción sin retrocesos y ser el que presenta menores distancias de producción, el coste de funcionamiento es muy bajo. La puntuación estimada será de 0,7.

RESUMEN: se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa más adecuada y rentable. Se muestran dichos datos en la tabla adjunta:

Tabla 4. Ponderación de criterios.

CRITERIO	VALOR DEL CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		V	P	V	P	V	P
TIEMPO DE PRODUCCIÓN	0,9	0,3	0,25	0,3	0,25	0,8	0,75
COSTE DE FUNCIONAMIENTO	0,7	0,3	0,25	0,5	0,45	0,7	0,6
TOTAL			0,5		0,70		1,35

Fuente. Elaboración propia. 2016

Una vez realizada la evaluación del conjunto de las alternativas, queda definitivamente elegida la alternativa 3 caracterizada por ser una industria en forma de U para la mejor optimización del proceso productivo.

5.6. PRODUCTOS:

ALTERNATIVAS: las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación.

- Alternativa 1: Yogur tradicional
- Alternativa 2: Yogur tradicional y yogur batido
- Alternativa 3: Yogur tradicional y queso

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: a estimación del proyectista tendremos en cuenta 2 criterios:

- Criterio A: Valor final de los productos (P = 0,7)
- Criterio B: Salida al mercado (P = 0,8)

VALORACIÓN:

- *Alternativa 1: Yogur tradicional*

Criterio A: “Valor final del producto” el yogur es un producto muy consumido desde la infancia, aporta un conjunto de importantes y buenos valores nutricionales, y sobre todo, es un producto saludable. La puntuación estimada será de 0,9.

Criterio B: “Salida al mercado” un yogur con las características del nuestro, en el mercado no son muchos por no decir casi ninguno, lo cual nos favorece que sea un producto novedoso, diferenciable y destacado del resto, y que no tenga competencia. La puntuación estimada será de 0,9.

- *Alternativa 2: Yogur tradicional y yogur batido*

Criterio A: “Valor final de los productos” en este caso vamos a tener todos los aspectos buenos de la anterior alternativa, lo único que aquí se cambia de formato y de procesado de producto, lo cual implica mayor tiempo de fabricación. La puntuación estimada será de 0,8.

Criterio B: “Salida al mercado” el formato del batido es un producto que tiene una posición muy buena en el mercado y existen una amplia gama de productos. Esto nos puede dificultar su venta aunque sea un producto de características totalmente distintas a las del resto. La puntuación estimada será de 0,6.

- *Alternativa 3: Yogur tradicional y queso*

Criterio A: “Valor final de los productos” con diferencia a las otras alternativas encontramos el queso, siendo el producto estrella de todos los mencionados anteriormente, pues es de mayor valor económico que los dos tipos de yogures. La puntuación estimada será de 0,9.

Criterio B: “Salida al mercado” el queso tiene bastante competencia dentro del mercado alimentario; se tiene como un producto característico de nuestra cultura y que cada vez más, produce la lucha entre las infinidades de marcas del sector. Por eso, a nosotros nos interesa alcanzar un hueco así en el mercado en primer lugar con el yogur, y en un futuro potenciarlo con el queso. La puntuación estimada será de 0,5

RESUMEN: se procede a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa más adecuada y rentable. Se muestran dichos datos en la tabla adjunta:

Tabla 5. Ponderación de criterios.

CRITERIO	VALOR DEL CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		V	P	V	P	V	P
VALOR FINAL DEL PRODUCTO	0,7	0,9	0,85	0,8	0,7	0,9	0,8
SALIDA AL MERCADO	0,8	0,9	0,75	0,6	0,5	0,5	0,45
TOTAL			1,60		1,20		1,25

Fuente. Elaboración propia. 2016

Una vez realizada la evaluación del conjunto de las alternativas, queda definitivamente elegida la alternativa 1 caracterizada por ser una industria dedicada a la fabricación de yogur tradicional.

5.7. 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.

6. CONCLUSIÓN.

6.1. PLAN PRODUCTIVO:

Las alternativas de la capacidad productiva que se puedan contemplar, varía desde producciones pequeñas a producciones grandes.

Nuestra industria será de pequeña producción, pero de gran calidad, aumentando los dos factores en un futuro si los beneficios se incrementan con el paso de los años.

6.2. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

Los materiales de construcción se escogerán no sólo por el factor del precio sino se elegirán los materiales más convenientes para nuestra construcción, teniendo en cuenta la zona y la climatología de la localidad. Todos estos materiales se podrán ver en el apartado de presupuestos.

6.3. MAQUINARIA Y TECNOLOGÍA:

Toda la industria estará mecanizada, desde la entrada de la materia prima, ayudado por un trabajador hasta la sala de envasado y empaquetado.

Para la mecanización se necesita numerosos elementos y equipos como son las cajas, contenedores, tanques, etc. Y por otro lado, está la mano de obra para llevar a cabo el proceso productivo.

La inversión inicial será elevada pero con el tiempo, se amortizará gracias a los beneficios obtenidos con la venta del producto. Además, esto se verá facilitado puesto que al tener un menor tiempo de fabricación, directamente se aumenta el consumo en el mercado.

6.4. DISEÑO DE LA PLANTA:

La distribución de la planta es la clave ya que determinará la eficiencia, rentabilidad y mantenimiento de la industria.

Para elaborar un buen diseño hay que:

- ordenar las áreas, el equipo, las materias primas, el producto y el personal.
- planificación previa del propio diseño.

Si se consigue el objetivo de una buena distribución y diseño, se conseguirán las siguientes ventajas:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de seguridad para el personal.
- Adecuación del grado de satisfacción del personal que trabaja en la planta.
- Incremento de la producción.
- Disminución en los retrasos de la producción.
- Ahorro del área ocupada.
- Reducción del manejo de materiales.
- Mayor utilización de la maquinaria.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Reducción del trabajo administrativo.
- Mayor facilidad de control y supervisión.
- Mayor facilidad de ajuste a cambios futuros.

Por lo tanto, la distribución dentro de la industria será de tal forma que se cumplan estas ventajas y que no haya retrocesos en la fabricación y la forma de la industria en sí será en forma de "U" puesto que es la forma en 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.

6.5. PRODUCTO:

El yogur es uno de los productos más consumidos de forma diaria dentro de la alimentación española. Es un gran aporte de buenos elementos nutricionales y además, con un alto valor biológico.

El yogurt tradicional elaborado con leche de oveja es una opción muy saludable y que pocas empresas o casi ninguna, están realizando en la actualidad, lo que nos hará ser un producto estrella y tener una buena posición en el mercado.

6.6. 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.

Por lo tanto, se optó por una industria localizada en Magaz de Pisuerga (Palencia), de hormigón armado en forma de U, de producción pequeña con el producto estrella “yogur tradicional”, elaborado de forma artesanal y mecanizada.

MEMORIA

Anejo 2: Ficha urbanística

FICHA URBANÍSTICA

Proyecto: Instalación de una fábrica para elaboración de yogur a base de leche de oveja, especial diabéticos, en Magaz de Pisuerga (Palencia).
Emplazamiento: nuevo Polígono Industrial del municipio de Magaz de Pisuerga, cuyas coordenadas son de latitud 41°58'51.125"N y longitud 4°27'6.331"W.
Población: Magaz de Pisuerga, Palencia.
Promotor: Excavaciones LM
Ingeniero/a: Cristina Calle García

Existe plan general	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Existe plan parcial u otra figura de planeamiento	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Existen ordenanzas	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

Adjudicatario	Gestión Urbanística de Castilla y León		
Descripción	Parcela rectangular con frente único y adosada en los otros 3 lados a sendas parcelas.		
Lindero Norte	En línea recta de 40,00 m. limitando con la parcela M1-5.		
Lindero Sur	En línea recta de 40,00 m. al frente de calle Horizontal 6.		
Lindero Este	En línea recta de 102,42 m. limitando con la parcela M1-13.		
Lindero Oeste	En línea recta de 102,42 m. limitando con la parcela M1-11.		
Área de movimiento (m²)	2.623,00 m ²	Ordenanza: Artículo 71: Industria en parcelas grandes.	
Retranqueos	Frentes	10,00 m.	Ocupación máxima (m²) | 2.623,00 m ²
	Fondo	5,00 m.	Cargas: libre de cargas y gravámenes.
	Lateral este	5,00 m.	Cuota de participación en gastos de urbanización | 0,7536 %
Uso	Industrial	Cuenta de liquidación Provisional	235.235,97 €
Edificabilidad máxima (m²)	3.120,61 m ²	Observaciones:	
Aprovechamiento urbanístico asignado (m²)	3.120,61 m ²		

El Ingeniero/a DECLARA que la Normativa Urbanística de Aplicación es la expresada y que el Proyecto SI NO CUMPLE con ella.

En Palencia, a 25 de Octubre del 2015

Fdo: La alumna de Grado en Ingeniería
De las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: El Promotor/a

MEMORIA

Anejo 3: Ingeniería del proceso

ÍNDICE

1. Introducción.	7
2. Diseño del proceso productivo	7
2.1 Identificación de áreas y actividades	7
2.1.1 Sala de recepción	7
2.1.2 Laboratorio	7
2.1.3 Sala de producción	8
2.1.4 Almacén de materia prima auxiliar	8
2.1.5 Almacén de productos de limpieza y desinfección	8
2.1.6 Almacén de producto terminado	8
2.1.7 Zona de expedición	8
2.1.8 Aseos y vestuarios	8
2.1.9 Oficinas	8
2.1.10 Tienda de venta y exposición de productos	8
2.1.11 Dirección, sala de reuniones y sala de catas	8
2.1.12 Comedor	8
2.2 Maquinaria necesaria en el proceso productivo	9
2.2.1 Transporte de la leche	9
2.2.2 Sala de recepción	9
2.2.3 Laboratorio	10
2.2.4 Sala de producción	10
2.2.5 Almacén de materia prima auxiliar	10
2.2.6 Almacén de productos de limpieza y desinfección	10
2.2.7 Aseos y vestuarios	10

2.2.8 Oficinas	11
2.2.9 Tienda de venta y exposición de productos	11
2.2.10 Dirección, sala de reuniones y sala de catas	11
2.2.11 Comedor	11
2.2.12 Otros utensilios	11
2.3 Mano de obra necesaria	11
3. Materias primas y aditivos.	12
3.1 Leche de oveja	12
3.1.1 Consideraciones microbiológicas	14
3.2 Fermentos lácticos	14
3.3 Ácido Linoleico Conjugado (CLA)	14
4. Organización de la producción.	15
4.1 Recepción de materia prima	15
4.2 Producción	15
4.3 Almacenamiento y distribución	16
5. Desarrollo del proceso productivo.	16
5.1 Recepción de leche cruda	16
5.2 Pasteurización	16
5.3 Enfriamiento	17
5.4 Inoculación	17
5.5 Envasado	18
5.6 Incubación	18
5.7 Cámara refrigerada y conservación	19
5.8 Etiquetado y expedición del producto final	19

6. Descripción del producto final.	19
7. Preparación y expedición del producto terminado.	20
7.1 Etiquetado	20
8. Trazabilidad.	20
9. Diagrama de flujo del proceso detallado.	22

1. INTRODUCCIÓN.

Para el diseño de la industria láctea es fundamental conocer la elaboración del producto, desde el origen de la leche en la explotación ganadera hasta su proceso final en la industria láctea. Debemos saber las necesidades productivas y de diseño de la industria, entre las que se encuentran la producción, la maquinaria, las dimensiones y diseño de cada área, etc., entre otras, para que la relación de todo ello sea lo más óptimo y rentable posible.

La función de una industria agroalimentaria es convertir la materia prima perecedera en un producto final con una vida útil adecuada a la distribución y consumo, pero a la vez que juegue un papel económico relacionado con la calidad del producto final que se quiere conseguir, alcanzando 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 entre las materias primas y el producto final
- Las condiciones de la comercialización del producto
- La complejidad creciente de los procesos tecnológicos
- Las condiciones higiénico-sanitarias

También, hay que tener en cuenta las exigencias del consumidor en cuanto a la calidad del producto deseada y a los hábitos alimentarios instaurados, pues la sociedad es cambiante y la demanda de ésta cambia con el paso de los años, reclamando cada vez más seguridad alimentaria, mayor calidad y a un menor precio.

2. DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO.

2.1. Identificación de áreas y actividades

Las distintas actividades que se van a realizar en la fábrica se agrupan en diferentes áreas, según el lugar de ejecución.

2.1.1 Sala de recepción

Se recibe la leche de la cisterna, se toman muestras para el laboratorio y se almacena dicha leche.

2.1.2 Laboratorio

Se realizan distintos análisis de las muestras obtenidas anteriormente para asegurar la calidad de la leche recogida. Estos análisis son: T^a, acidez, pH, contenido en grasa y presencia de residuos antimicrobianos. Además, una vez realizado el tratamiento térmico de pasteurización, se realiza la prueba de la fosfatasa para comprobar la eficacia del proceso.

2.1.3 Sala de producción

Bombeo de la leche al tanque de mezclado, pasteurización, enfriamiento previo, inoculación de fermentos, envasado del producto, incubación, almacenamiento en cámara refrigerada, etiquetado y expedición del producto final.

2.1.4 Almacén de materia prima auxiliar

Almacenaje de todos los materiales relativos al envasado y etiquetado del producto final.

2.1.5 Almacén de productos de limpieza y desinfección

Almacenaje de los distintos productos necesarios para la correcta limpieza y desinfección de cada una de las instalaciones que componen la fábrica.

2.1.6 Cámara de producto terminado

Almacenaje en refrigeración del yogur envasado, a T^a de 4 °C - 5 °C.

2.1.7 Zona de expedición

Expedición del producto terminado en camión refrigerado.

2.1.8 Aseos y vestuarios

Higiene del personal y vestuarios adaptados con taquillas para la colocación de ropa y calzado de trabajo.

2.1.9 Oficinas

Servicios administrativos de la fábrica.

2.1.10 Tienda de venta y exposición de productos

Venta directa al público del producto terminado.

2.1.11 Dirección, sala de reuniones, y sala de catas

Toma de decisiones relativas al producto, análisis sensorial del mismo y departamento de innovación y desarrollo del producto.

2.1.12 Comedor

Zona de descanso de los trabajadores adaptado para sus necesidades de alimentación y ocio.

2.2 Maquinaria necesaria en el proceso productivo

La maquinaria requerida para desarrollar el proceso productivo ha sido seleccionada atendiendo a las necesidades del sistema, suponiendo un sobredimensionamiento para posibles ampliaciones posteriores.

2.2.1 Transporte de leche

Se hará en 2 tanques móviles de 2000 litros de capacidad. Éstos estarán constituidos de:

- Tanque redondo cilíndrico construido en acero inoxidable de calidad alimentaria tipo AISI 304, según la normativa ISO 5708. El tanque incluye: sistema de enfriamiento a través de evaporador por expansión directa de gas frigorífico, compresor hermético de 1 ¼ cv de potencia, aislamiento y grifo de salida en acero inoxidable.
- Remolque de acero galvanizado homologado para circular por carretera.
- Generador de electricidad de 200 V.

2.2.2 Sala de recepción

El módulo receptor de la leche cruda cuenta con un depósito de recepción, una bomba centrífuga y un intercambiador de calor que enfría el producto hasta 4°C. Está montado en una bancada construida en acero inoxidable AISI 304.

- Depósito de recepción de 2000 l.
- Bomba centrífuga de 3000 rpm y 0,55 kW de potencia.
- Intercambiador de placas con acero inoxidable AISI316L con juntas de NBR.
- Caudalímetro electro-magnético DN 25.
- Caudal: 5000 l/h.
- Dimensiones: 1000x1000 mm.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO ISOTERMO: se dispone de un tanque refrigerador con una capacidad de 2000 litros. Tanque horizontal. Acero inoxidable 18/10 – AISI 304. Ventilación desmontable. 2 entradas de leche de 80 mm (1 en la escotilla, 1 en la parte posterior). Todos los componentes eléctricos 230V – 50Hz. Temperatura de la leche controlada por la unidad. Dos temperaturas deseables ajustables (set points) (3.2 °C y 4.5 °C). Enfriamiento profundo (1.9 °C). Sistema de lavado dinámico y alta presión con sistema de aspersión por agitador. Potencia: 1,1 kW. Dimensiones: 1398x1944 mm. Altura: 1560 mm.

LAVAMANOS: individual de uso industrial, para montar en pared. Fabricado en acero inoxidable AISI-304. Dimensiones exteriores: 470x470x130 mm. Con respaldo de 10 cm de altura.

2.2.3 Laboratorio

ENCIMERA DE TRABAJO: para laboratorio de gres técnico (norma DIN 28 062) de espesor 20mm. Dimensiones: 5000x700 mm.

REFRIGERADOR: con temperatura de trabajo entre +2°C a +14°C. Capacidad: 260 l. Consumo: 0,1 kW. Dimensiones: 600x600x1220 mm.

EQUIPOS DE ANÁLISIS: el laboratorio cuenta con todos los materiales y equipos necesarios para desarrollar correctamente los diferentes análisis y pruebas.

2.2.4 Sala de producción:

PASTEURIZADOR: constituido por intercambiador de calor de placas, tanque de balance de temperatura, unidad de bombeo, sistema de circulación de agua caliente y sistema de calentamiento eléctrico. Capacidad: 500 l/h. Temperatura de pasteurización: 90-100°C. Temperatura de salida del producto: 45°C. Presión > 0,3 MPa. Potencia: 1,5 kW. Dimensiones: 1500x1000x2000 mm.

LLENADORA: llenadora y selladora de vasos de diversos tipos de vasos de vidrio que permite desarrollar diferentes operaciones: llenado, sellado, impresión del código, esterilización del envase con radiación ultravioleta. Fabricada en acero inoxidable. Capacidad: 1800/2000 vasos/h. Potencia: 2 kW. Ancho de sellado del envase: 190mm. Dimensiones: 2800x500x1700 mm.

ENVASADORA MULTIPACK: formadora de packs de dos unidades cada uno, distribuidos en una sola línea. Capacidad: 15-20 packs/min. Presión: 6 bares. Potencia: 2,5 kW. Dimensiones: 4000x1300x2000 mm.

LAVAMANOS: individual de uso industrial, para montar en pared. Fabricado en acero inoxidable AISI-304. Dimensiones exteriores: 470x470x130 mm. Con respaldo de 10 cm de altura.

2.2.5 Almacén de materia prima auxiliar

Provisto con estanterías, fabricadas en acero rolo en frío. Dimensiones: 840x600x2200 mm.

2.2.6 Almacén de productos de limpieza y desinfección

Provisto con estanterías, fabricadas en acero rolo en frío. Dimensiones: 840x600x2200 mm.

2.2.7 Aseos y vestuarios

TAQUILLAS: dimensiones 1900x600x500 mm

URINARIOS: dimensiones 460x330x720 mm

INODOROS: dimensiones 400x595x400 mm

2.2.8 Oficinas

ESCRITORIO: dimensiones: 1200x700x730 mm.

ARCHIVADORES: dimensiones: 471x403x1065 mm. Dimensiones: 345x400x570 mm.

ESTANTERIA: dimensiones: 350x170x925 mm

2.2.9 Tienda venta y exposición de productos

ESTANTERIA: Dimensiones: 350x170x925 mm

EXPOSITOR REFRIGERADO: vitrina expositora refrigerada de sobremesa. Amplio rango de temperaturas: 0°C-12°C. Refrigeración ventilada. Termostato electrónico. Dimensiones: 885x570x663 mm.

2.2.10 Dirección, sala de reuniones y sala de catas

ESCRITORIO: dimensiones: 1200x700x730 mm.

ARCHIVADORES: dimensiones: 471x403x1065 mm. Dimensiones: 345x400x570 mm.

ESTANTERIA: dimensiones: 350x170x925 mm

2.2.11 Comedor

MESAS: dimensiones 200x80 mm

SILLAS: dimensiones 675x540x610 mm

2.2.12 Otros utensilios

TRASPALETA MANUAL: capacidad de carga: 2500 kg. Dimensiones: 1550x525x1250 mm.

CAJAS DE PLÁSTICO: para el almacenamiento del producto en cámara. Dimensiones: 600x800x100 mm.

ENVASES: diámetro 62 mm y altura de 72 mm.

2.3 Mano de obra necesaria

A partir de las actividades que se desarrollan en la industria durante la jornada de trabajo y el tiempo que requiere cada una de ellas, se puede determinar la mano de obra necesaria en el proceso productivo. Quedará de la siguiente forma:

- Recogida y transporte de la leche desde la explotación ganadera hasta la industria: 1 h/día.
- Recepción de la leche: 25 min/día.
- Mezcla de ingredientes: 15 min/día.

- Pasteurización: 15 min/día.
- Adición de fermentos y control del estado de la materia prima: 10 min/día.
- Envasado del producto: 1,5 h/día.
- Transporte del producto al almacén de producto terminado: 20 min/día.
- Traslado del producto a sala de expedición: 20 min/día.
- Recepción y colocación de materias primas: 15 min/día.
- Pruebas de laboratorio: 50 min/día.
- Organización administrativa: 2 h/día.
- Mantenimiento y limpieza: 2 h/día.

A continuación se muestra un cuadro resumen con la mano de obra total necesaria:

Tabla 1. Tiempo dedicado a cada actividad

ACTIVIDAD	TIEMPO REQUERIDO (min)
Recogida y transporte de la leche	45
Recepción de la leche	25
Preparación de la mezcla	15
Pasteurización	15
Enfriamiento	80
Adicción de fermentos	10
Envasado	80
Fermentación	60
Almacenamiento refrigerado	150
Etiquetado	50
Traslado producto a expedición	20
Análisis laboratorio	50
Organización administrativa	120
Mantenimiento y limpieza	120
TOTAL	840

Fuente. Elaboración propia. 2016

Conocido el tiempo aproximado necesario para el desarrollo del proceso productivo diario, se concluye la necesidad de dos operarios con una jornada laboral de 8 horas.

3. MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS.

3.1. Leche de oveja

Es la principal materia prima utilizada para la elaboración del yogur, por esto se va a realizar una descripción general de la leche matizando sus características específicas.

Según el Código de Prácticas de Higiene para la Leche y Productos Lácteos CAC/RCP 57-2004 de la FAO, se entiende por leche cruda, la leche producida por la secreción de la glándula mamaria de la vaca, cabra, oveja o búfala que no haya sido calentada a temperaturas mayores de 40°C ni sometida a un tratamiento térmico equivalente.

Desde el punto de vista biológico, la leche es el producto de la secreción de las glándulas que a tal fin tienen las hembras mamíferas, cuya función natural es alimentar a los recién nacidos y la primera infancia.

Desde el punto de vista físico-químico, la leche es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases:

- a) Disolución: los minerales, vitaminas hidrosolubles, proteínas del suero así como los hidratos de carbono.
- b) Suspensión: las sustancias proteicas caseínicas que se encuentran formando micelas.
- c) Emulsión: de grasa en agua formando glóbulos grasos.

La leche empleada en la elaboración del yogur debe ser de buena calidad, tanto desde el punto de vista químico como microbiológico. Los mismos niveles de higiene que se exigen para la leche líquida de consumo deben ser exigidos para la leche destinada a la fabricación de yogur. Además, se debe evitar la presencia de antibióticos que inhiben el desarrollo de las bacterias lácticas que se adicionan a la leche en la industria, la leche procedente de animales enfermos y los calostros.

Las cualidades que debe tener una leche para su utilización en la industria son:

- Buena calidad microbiológica para obtener yogures de sabor y aroma característicos, sin desarrollos microbianos incontrolados que producen fermentaciones que desvirtúan esas características.
- Debe coagular bien en el proceso de fermentación para conseguir la textura típica del yogur.
- Buen rendimiento.

La composición química de la leche influye sobre la calidad del yogur obtenido a partir de ella. En la composición de la leche influyen entre otros los siguientes factores: raza y edad del animal, tratamientos sufridos por la leche, etapa de lactancia, estado de salud y la alimentación del animal. La alimentación influye sobre el contenido proteico y composición mineral de la leche; una alimentación pobre en calcio y otras sales minerales, puede entre otras causas, reducir la tasa de calcio presente en la leche.

En la Tabla 2 se observan los principales parámetros, permitiendo compararlos con los de la leche de vaca:

Tabla 2. Parámetros de los dos tipos de leche

	OVEJA (%)	VACA (%)
H₂O	82	87
AZÚCARES (LACTOSA)	4,6	4,8
PROTEÍNAS	5,7	3,3
GRASAS	7,4	3,4
SALES MINERALES	1	0,9
CALORÍAS/100g	100	66
EXTRACTO SECO TOTAL	18	13

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

3.1.1. Consideraciones microbiológicas

La regencia de calidad de una leche cruda, por excelencia, es el contenido microbiano. Está en función, por una parte, de la higiene mantenida en el proceso de ordeño, en el almacenamiento y transporte, y la limpieza de todas estas fases y por otra parte, del estado sanitario de los animales. Esta última con mayor relevancia, si cabe, dado que de esto depende que se tenga que medicar el rebaño, dificultando así, el uso de la leche.

La leche cruda puede contener debido a los factores anteriormente citados, numerosas bacterias perjudiciales en la industria como por ejemplo Enterobacterias o Pseudomonas. Como consecuencia puede que la leche no sea apta para su uso (si el contenido es alto) o si lo fuera, producir defectos importantes en el yogur. Este factor es muy importante y por tanto, hay que extremar las medidas higiénicas en el ordeño y sanidad animal en la explotación donde se produce la leche.

Por otro lado, la leche también contiene numerosas bacterias importantes para la elaboración del yogur como son las bacterias ácido lácticas. Por esto hay que tener en cuenta que cuando pasteurizamos la leche, estamos inhibiendo parte de estas y nos obliga al uso de fermentos lácticos.

3.2. Fermentos lácticos

Son cultivos puros en proporciones definidas en diferentes bacterias lácticas, las cuales, al multiplicarse en la leche, garantizan las siguientes funciones:

- Producción de ácido láctico por fermentación de la lactosa; lo que provoca un sabor ácido característico en las leches fermentadas además de producir cambios en la textura y cuerpo.
- Inhibe el desarrollo de flora contaminante y patógena.
- Producción de compuestos como el diacetilo y acetaldehído que le dan aroma a los productos elaborados.
- Contribuyen a la uniformidad en el producto final.

Durante este proceso de fermentación, las bacterias desechan la lactosa en forma de ácido láctico. Éste, altera la estructura de las proteínas de la leche causando su coagulación además de proporcionarle un sabor ácido.

3.3. Ácido linoleico conjugado (CLA)

La incorporación de un nuevo ingrediente en la composición del yogur, contribuye a modificar las propiedades y características de nuestro producto lácteo.

El CLA es un ácido graso de cadena larga poliinsaturada, formado por un grupo de compuestos que contienen una mezcla de isómeros posicionales y geométricos, entre los que destaca el C18:2 por su papel como regulador metabólico, con efectos antiaterogénicos, anticarcinogénicos, hipocolesterolémicos, antioxidantes e incluso, presenta efectos favorables en la prevención y/o tratamiento de ciertas alergias alimentarias.

El efecto que más nos interesa a nosotros es que el CLA, ayuda a normalizar la tolerancia a la glucosa y mejora la hiperinsulinemia debido a su influencia sobre los receptores de la hormona, que regula genes implicados en el metabolismo de los lípidos y la insulina, lo que hace que la cantidad de azúcar en sangre disminuya.

4. ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

4.1. Recepción de materia prima

La leche empleada en el proceso productivo procederá de dos explotaciones próximas a la industria. La recepción será por días alternos, con un volumen de 1500 litros cada día, excepto el lunes que se recibirán 500 litros, debido a que el sábado también se recogió leche. Dicha distribución se realizará del siguiente modo:

Tabla 3. Distribución recogida leche semanal.

	LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES	SÁBADO
LECHE DE OVEJA (LITROS)	1500	1500	1500	500

Fuente. Elaboración propia. 2016

Los fermentos lácticos y el CLA se utilizarán en formato liofilizado y serán recepcionados una vez al mes puesto que se pueden conservar a -20°C, y después subir hasta 4°C en el momento de su utilización.

4.2. Producción

La actividad productiva se desarrollará de lunes a sábado, en dos turnos, de 6:00 a 14:00 y de 14:00 a 22:00 horas; y en el caso de los sábados, simplemente será de 3 horas para todo el proceso de recogida de la leche y almacenamiento de la misma, con la correspondiente toma de muestras. Se aprovechará también a la limpieza en profundidad de la maquinaria empleada así como de las salas donde se albergan.

Cada día se elaborará yogur además de la limpieza de la maquinaria empleada.

Tabla 4. Necesidades de leche

NECESIDADES DE LECHE			
	L leche / día	L leche / semana	L leche/ año
LECHE DE OVEJA	1500	9000	469500

Fuente. Elaboración propia. 2016

Tabla 5. Necesidades de fermentos y CLA

NECESIDADES DE LOS FERMENTOS LÁCTEOS Y CLA		
	FERMENTO	CLA
g/año	23475	939000

Fuente. Elaboración propia. 2016

Tabla 6. Producción de yogur

PRODUCCIÓN DE YOGUR			
	kg yogur / día	kg yogur / semana	kg yogur/ año
YOGUR	1710,9	10265,4	535511,7

Fuente. Elaboración propia. 2016

Tabla 7. Unidades producidas de yogur

UNIDADES PRODUCIDAS (1 envase = 125 g producto)			
	yogures / día	yogures / semana	yogures/ año
UNIDADES YOGUR	13687,2	82123,2	4284093,6

Fuente. Elaboración propia. 2016

4.3. Almacenamiento y distribución

El producto final tiene un periodo de consumo de 21 días, por lo que para permitir una mayor permanencia del producto a la venta, debe estar almacenado en la fábrica menos de 2 días.

5. DESARROLLO DEL PROCESO PRODUCTIVO.

5.1. Recepción de la leche cruda

Es un punto de control en donde deben realizarse verificaciones inmediatas de la calidad acordadas de la leche cruda.

Se recogerán los lunes, miércoles, viernes y sábados la leche de la explotación (aunque los domingos permanezca almacenada en fábrica hasta su posterior transformación el lunes); una vez cargada en el camión cisterna será llevada hasta la fábrica.

Antes de descargarla, se tomará una muestra para realizar los controles de calidad; para ello, la leche deberá venir a fábrica con una temperatura igual o inferior a 4°C y tener una acidez Dornic < 19°D. Si los resultados son correctos se procederá a su descarga, conectándose una manguera flexible desde el tanque a la entrada de fábrica.

Se instala además un caudalímetro para medir y controlar de manera precisa la entrada de producto a la fábrica.

A través de la bomba se descarga la leche al tanque isoterma de acero inoxidable, con camisa refrigerada para mantener la leche entre 4-5°C, con capacidad para 2000 L. Esto no requiere un gran coste energético dado que la leche sale a 4°C de la explotación ganadera y el transporte no es muy largo hasta la fábrica. La propia descarga requiere entre 15-25 minutos.

La sala de recepción albergará la bomba centrífuga de descarga, los dos tanques horizontales con capacidad de 2000 L, las tuberías de conexión, el equipo CIP de

limpieza integral y la bomba de trasiego, similar a la anterior. Esta última es la que transporta la leche desde los depósitos hasta el pasteurizador de la siguiente sala. Propiamente dicho, esta sala de recepción no está acondicionada pero si asilada, dado que el producto que alberga ya está refrigerado en los tanques de almacenamiento.

Las dimensiones de los tanques son de (2,885 x 1,4 x 1,535 m) y el tamaño de la válvula de salida es de 3"; las bombas son de (0,25 x 0,50 m) y el equipo del CIP de (1 x 1 m) incluyendo los depósitos de los detergentes. Toda esta instalación está conectada por tubería de acero inoxidable AISI de 2" para evitar contaminaciones y facilitar su limpieza.

5.2. Pasteurización

Para que el yogur adquiriera su típica consistencia no sólo es importante que tenga lugar la coagulación ácida, sino que también se ha de producir la desnaturalización de las proteínas del suero (en especial de la β – lacto – globulina), ya que su desnaturalización contribuye a favorecer sus enlaces hidrofílicos y mejorar la consistencia del yogur. El tratamiento térmico óptimo consiste en calentar a 90° C y mantener esta temperatura durante 10 segundos. El proceso de pasteurización es un punto crítico de control, pues es el punto donde, se desnaturalizan las proteínas del suero, se eliminan todos los microorganismos patógenos no esporulados y se reducen los microorganismos competidores con el fermento; siendo indispensable para asegurar la calidad sanitaria e inocuidad del producto.

El pasteurizador empleado es un modelo de Pieralisi PC 35/4 de 3000 L/h, de 1,5 kW de potencia y unas dimensiones de (2,3 x 1,2 m), posee un pequeño tanque de alimentación de 100 L. Además presenta la posibilidad de programar varios tipos de calentamientos; en este caso, la leche entra a 4° C desde el tanque de refrigeración, pasa a 45,8° C y posteriormente sube hasta 90° C (Tª de pasteurización durante 10 segundos). Luego sale atemperada a 42° C que es la temperatura ideal para iniciar la adición de los fermentos lácticos.

El equipo de pasteurización consta de las siguientes secciones:

- **Sección de recuperación:** la leche procedente de los tanques es calentada desde los 4° C, temperatura a la que entra, hasta 45,8° C. Dicho calentamiento se realiza con leche a contracorriente, que se encuentra a 90° C (temperatura de pasteurización) y se enfría a 42° C, temperatura a la que entra en la cuba.
- **Sección de calentamiento:** a leche que entra a 45,8° C se calienta hasta llegar a los 90° C que será la temperatura de pasteurización. Dicha temperatura se alcanza gracias al circuito de agua caliente del equipo. El agua se calienta en un intercambiador de calor de placas, con el vapor de la caldera.
- **Sección de mantenimiento:** se mantendrá la temperatura de pasteurización durante 10 segundos, para alcanzar la intensidad de tratamiento prefijada.

5.3. Enfriamiento

Se realizará con la mayor brusquedad posible para evitar que el yogur siga acidificándose en más de 0,3 pH. Se ha de alcanzar, como mucho en 1,5-2,0 horas, una temperatura de 15° C.

Puesto que la incubación se realiza dentro del envase, se inicia el enfriamiento en la cámara de incubación mediante la introducción de aire frío, continuándose después en cámaras de refrigeración. Una vez realizada la pre refrigeración, se deja reposar el yogur durante aproximadamente 2 horas para que se desarrolle la formación del aroma. A continuación se almacena en condiciones de refrigeración profunda a 5°- 6°C.

Transcurridas de 10 a 12 horas de almacenamiento, el yogur estará listo para la expedición. Se debe controlar la temperatura a la cual se enfría el producto para detener la fermentación.

5.4. Inoculación

Es un punto de control porque la cantidad de inóculo agregado determina el tiempo de fermentación y con ello la calidad del producto; de 2 a 3% de cultivo sobre la base del volumen de leche, 42°C.

El citado cultivo o fermentos que añadiremos, serán *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. Es muy importante la producción entre *L. bulgaricus* y *S. thermophilus* para obtener la mejor relación sinergista entre ambos microorganismos durante la incubación. La mejor calidad de yogur se obtiene cuando la proporción de *S. thermophilus* y *L. bulgaricus* es de 3 a 4:1 y se adiciona a la leche un 2.0% de la mezcla. Siendo muy importante distribuir el cultivo homogéneamente en la leche para conseguir una coagulación simultánea y evitar una consistencia granulosa.

La calidad de estos fermentos se manifiesta por la velocidad e intensidad de acidificación de la leche, que a su vez depende de su actividad, características intrínsecas de las cepas que lo componen y del manejo del mismo.

En el caso de nuestro proceso de elaboración hemos optado por utilizar una cepa pura de *Streptococcus thermophilus* de velocidad de fermentación moderada, de la casa DANISCO y suministrado en sobres liofilizados de 10 g. Esto mismo se realizará con el *L. bulgaricus*. Con el objetivo de obtener productos homogéneos, lo utilizaremos en todos los tipos de yogures que se fabriquen en el futuro, dejando la diferenciación en el resto de fases y al propio producto.

La dosis recomendada por el fabricante es de 5 g por cada 100 L de leche y su tiempo de actuación es de 15-20 minutos a 32 ±2°C, que transcurridos estos se puede pasar a la siguiente fase.

Junto a estos fermentos, vamos a añadir CLA (ácido linoleico conjugado) en polvo, en dosis de 2000 mg/l (BULK POWDERS) para enriquecer aún más nuestra leche y que sea un alimento perfecto para mejorar los niveles de glucosa en personas diabéticas.

5.5. Envasado

Se realiza un cerrado hermético del envase para mantener la inocuidad del producto. Se debe controlar que el envase y la atmósfera durante el envasado sean estériles.

Para nuestro producto se emplearán envases de vidrio individuales de 155 ml, que irán formando un pack de 2 unidos mediante un cartón que contenga la marca de la empresa,

los ingredientes del producto, toda la información nutricional y resto de características recogidas según el Real Decreto 271/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur o yoghurt.

5.6. Incubación

El proceso de incubación se inicia con el inóculo de los fermentos. En el proceso de fermentación láctica se provoca la coagulación de la caseína de la leche. El proceso de formación del gel se produce unido a modificaciones de la viscosidad y es especialmente sensible a las influencias mecánicas. En este proceso se intenta conseguir una viscosidad elevada para impedir que el gel pierda suero por exudación y para que adquiera su típica consistencia. En este punto, se hará un control de la viscosidad y consistencia propiamente dicha mediante un texturómetro. Se desarrolla de forma óptima cuando la leche permanece en reposo total durante la fermentación.

Se realizará en los propios envases del yogur porque resulta en un producto más firme (la masa se mantiene entera por ser el coágulo formado en el envase). Es un punto de control ya que, determinada la cantidad de inóculo y la temperatura óptima de crecimiento, queda determinado el tiempo y se debe controlar junto con la temperatura para no generar un exceso de ácido láctico. El tiempo necesario será de 6 horas.

5.7. Cámara refrigerada y conservación

Es un punto crítico de control, ya que la refrigeración adecuada y a la vez la conservación de la cadena de frío aseguran la calidad sanitaria desde el fin de la producción hasta las manos del consumidor. El yogur elaborado bajo condiciones normales de producción se conserva, a temperaturas de almacenamiento $\leq 8^{\circ}\text{C}$, por un tiempo aproximado de 2 días, ya que es un producto muy perecedero, con una caducidad de 15-21 días.

5.8. Etiquetado y expedición de producto final

Se procede a poner la etiqueta a cada tarro con la información nutricional y la lista de ingredientes del mismo. Se envasan en packs de dos unidades con un cartón que contenga a su vez la misma información que la etiqueta.

6. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL.

El yogur se define como el producto de leche coagulada obtenida por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de la leche y productos lácteos.

El *Lactobacillus bulgaricus* y el *Streptococcus thermophilus*, que permanecen vivos tras la fermentación, se comportan de forma sinérgica: mientras el *Lactobacillus* es el principal responsable de la acidez del yogur, el otro proporciona el aroma y textura inconfundibles del yogur.

Estos fermentos se mantienen vivos por el frío, por lo que su conservación debe ser siempre a baja temperatura (alrededor de los 4°C). En estas condiciones pueden durar hasta dos semanas sin alteraciones significativas.

La comercialización se realiza con el producto envasado y manteniendo siempre la temperatura de refrigeración.

7. PREPARACIÓN Y EXPEDICIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO.

La sala de preparación del producto terminado, constará de flejadora conformadora de las cajas, junto con pallets para el almacenamiento previo a la distribución.

Las formas de distribución serán en cajas de cartón de onda simple y con las capas externas de papel kraft blanco, para darle mejor apariencia y sobretodo consistencia. Además, internamente cada caja llevará separadores del mismo tipo de cartón; son de capacidad para 1, 4 y 8 packs de dos unidades de yogur, fundamentalmente (posibilidad de empaquetado de mayores unidades en función del tipo de cliente).

7.1. Etiquetado

El etiquetado de los productos alimentarios es obligatorio y necesario, por esto todos los productos que se expidan de la fábrica deberán portar la etiqueta y garantizar que no la pierdan durante toda la vida de este.

En la sala de preparación del producto terminado, se procederá a adherir a cada uno de los yogures la propia etiqueta en el lateral del tarro, utilizando para ello cola alimentaria. Esta operación se realiza con el yogur ya envasado puesto que es un requisito indispensable para su fabricación, y también posterior al cierre hermético.

El etiquetado constará de la siguiente información:

- La palabra “yogur firme artesanal” y el nombre de la especie animal de la que procede la leche, según el RD 53/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la Artesanía Alimentaria en la Comunidad de Castilla y León.
- El distintivo de la marca de calidad diferenciada “Tierra de Sabor”, con las dimensiones y formas reguladas por la normativa.
- Lista de los ingredientes, precedida del título “ingredientes”, en la que se mencionarán todos por orden decreciente de sus pesos en su momento de incorporación al proceso productivo.
- Peso neto expresado en gramos.
- Identificación de la fábrica, en la que se hará constar el nombre o razón social o denominación del fabricante y el número de Registro Sanitario.
- Se identificará la fecha de fabricación y duración del producto.
- Identificación del lote de fabricación.
- Indicaciones para su conservación.

El número de lote, la fecha de fabricación y la fecha de duración mínima del producto se realizarán con un fechador manual sobre la etiqueta, en un lugar fácil de identificar y de visualizar.

De todas las etiquetas se adquirirán un 10% de más, por posibles pérdidas, deterioros, etc.

8. TRAZABILIDAD.

La trazabilidad es aquel método que nos garantiza la posibilidad de rastrear en todas las operaciones de elaboración los componentes que se han utilizado y cuando. Esto nos sirve para identificar una partida o lote con defectos, distintos problemas, etc.

La trazabilidad debe de ser completa, de proveedores, interna y de producto acabado. Se les exigirá a todos los proveedores que nos identifiquen sus productos con nº de lote. En el caso de la leche, cada ganadería tiene un control estricto de la producción a través de una PDA, que es llevada por los chóferes encargados del transporte de la leche hasta la fábrica donde se descargarán todos los datos relativos a la leche cargada (oveja de procedencia, datos sanitarios, revisiones, etc.)

Las ventajas de tener implantado un buen sistema de trazabilidad son numerosas: nos permite garantizar la seguridad alimentaria, cumplimos la normativa, permite retirar una partida con problemas, permite identificar problemas con algún proveedor, etc.

La trazabilidad es obligatoria en todas las empresas alimentarias desde la entrada en vigor del Reglamento (CE) 187/2002 de 1 de enero de 2005. Toda la normativa alimentaria experimentó un gran cambio y adecuaciones a las necesidades de los consumidores, a raíz de la crisis de las "vacas locas".

Desde este momento la seguridad alimentaria, pasa a ser una de las principales prioridades de las políticas de la Unión Europea y por trasposición de cada uno de sus Estados Miembros.

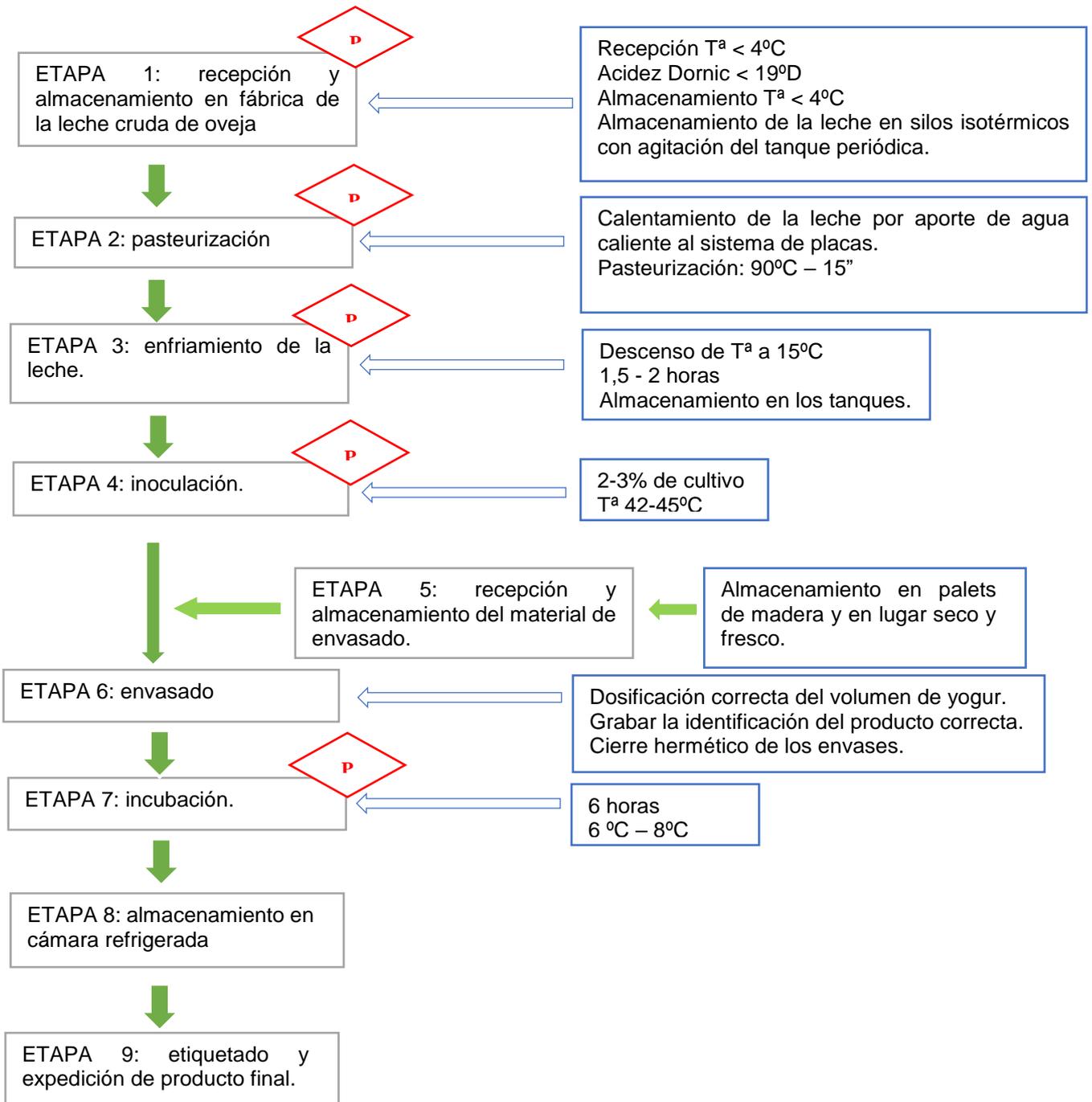
Las industrias lácteas deberán aportar, al menos, los siguientes datos:

- Archivo ordenado de facturas y/o albaranes de materias primas y productos.
- Identificación, marcado de los lotes y sistema de formación de lotes (fecha de elaboración, fecha de caducidad o consumo preferente, o sistema equivalente).
- Control de los productos suministrados por los proveedores.
- Control de los productos elaborados.
- Control de la mercancía distribuida, con indicación de las fechas, cantidad de productos suministrados, lotes, clientes, etc.

Como norma general estos datos se deben de conservar al menos durante:

- Dos años en productos que se conserven a temperatura ambiente.
- Seis meses, a partir de la fecha de maduración mínima o de caducidad, en los demás productos.

9. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DETALLADO.



MEMORIA

Anejo 4: Estudio geotécnico

ÍNDICE

1. Territorio e infraestructuras.	5
2. Morfología.	5
3. Geología.	5
4. Geotecnia.	6
5. Edafología.	7
6. Climatología.	7
7. Hidrología e hidrogeología	8
8. Vegetación	8
9. Vías pecuarias y elementos culturales de interés	9
10. Usos del suelo	9
11. Ensayos realizados	9
12. Informe geotécnico	10
13. Conclusiones	11
SUBANEJOS	
Subanejo 1: Plano parcela con catas.	14

1. TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS

El término municipal de Magaz de Pisuerga se ubica al Sudeste de la ciudad de Palencia y muy cercano a Venta de Baños, limita con los términos municipales de Soto, Reinoso y Villamuriel de Cerrato, Venta de Baños, Villalobón y Palencia. La altitud media del término municipal es de 730 metros.

El núcleo se ha desarrollado entorno a la carretera N-620, hoy autovía. La actuación pública con viviendas protegidas y la ejecución de un hotel, así como el desarrollo del Sector I del planeamiento previo, han hecho que el Suelo Urbano de Magaz de Pisuerga esté dividido por el trazado de la autovía.

El término municipal está comprendido dentro de la unidad natural homogénea “El Cerrato”, cuya geomorfología se caracteriza por la abundancia de páramos y vallejitos provocados por la erosión fluvial.

Los suelos se caracterizan por su elevado contenido en calcio. En ellos abunda la vegetación de hoja pequeña y esclerófila, debido a los periodos de gran estiaje. La vegetación silvestre es escasa frente a la superficie cultivada. El límite sureste del término municipal con Soto y Reinoso de Cerrato lo conforma el Río Pisuerga, que produce un área de vega de regadío.

La red de comunicaciones, carretera (conexión mediante autovía con Palencia, Valladolid y Burgos) y ferrocarril, la inexistencia de presión urbanística debido al desarrollo ordenado del Suelo Urbanizable del planeamiento en vigor, así como la existencia de elementos positivos en el paisaje, en la vega del Río Pisuerga, la configuración del núcleo urbano y el entorno del Río Pisuerga hacen que el mantenimiento del carácter del territorio deba considerarse prioritaria.

2. MORFOLOGÍA.

Se caracteriza por presentar un relieve en general llano, con suaves pendientes, que se transforman localmente en relieve ondulado en el entorno de dos suaves colinas próximas a los límites septentrional y occidental del Sector. Las cotas van aumentando de este a oeste y hacia el norte, desde los 740 metros que se registran en torno al paraje “Las Alcantarillas”, hasta los 775 metros que llegan a alcanzarse en el paraje “La culebra”; en una de las lomas mencionadas anteriormente; en la otra situada al norte, se alcanza una cota aproximada de 765 metros, constituyendo ambas los puntos más altos del Sector.

3. GEOLOGÍA.

Se trata de una zona caracterizada por la confluencia de varias series geológicas; en la mitad oeste del Sector predominan dos formaciones de origen terciario, la Facies Tierra de Campos, integrado por arenas y lutitas con intercalaciones de calcetas y paleosuelos, y la Facies Dueñas, en la que predominan las margas y las arcillas con niveles carbonatados y yesíferos. A medida que se avanza hacia el este, el estrato geológico pasa a corresponder al cuaternario, con dos formaciones principales, los Aluviales y fondos lacustres, con predominio de los cantos, arenas, limos, arcillas y travertinos y, englobada por la anterior, la formación Abanicos aluviales, glacia y

superficies complejas, en la que las gravas, arenas, limos y arcillas, alcanzarían los mayores porcentajes de representación.



Imagen 1. Geología del polígono. 2016

- 1 - Facies Tierra de Campos: arenas y lutitas con intercalaciones de calcretas y paleosuelos
- 2 - Facies Dueñas: margas, arcillas con niveles carbonatados y yesíferos; localmente glauverita.
- 3 - Aluvial y fondos lacustres: cantos, arenas, limos, arcillas y travertinos.
- 4 - Abanicos aluviales, glaciais y superficies complejas: gravas, arenas, limos y arcillas.

4. GEOTECNIA.

Se diferencia un nivel de suelo eminentemente granular, constituido por gravas y arenas, que puede calificarse, como suelo adecuado e incluso suelo seleccionado, presentándose un segundo grupo de materiales de naturaleza cohesiva, arcillas, la mayoría de las cuales se clasifica como suelo tolerable aunque en algún punto su clasificación es de suelo marginal.

El nivel superior de suelo, reconocido como tierra vegetal y rellenos en las calicatas llevadas a cabo, no es apto en ningún caso para su uso como explanada o material de terraplén, debido a su naturaleza heterogénea, y a la presencia, tanto de material antrópico, como de un alto porcentaje de materia orgánica, presentando un espesor variable entre 0,30 y 1,10 m.

Cabe destacar la existencia puntual de calizas bajo los suelos, a distintas profundidades comprendidas entre 0,80 y 2,70 m.

La cota de explanada deberá quedar al menos a ochenta centímetros (80 cm) por encima del nivel más alto previsible de la capa freática, donde el macizo de apoyo se encuentra formado por suelos adecuados, y a cien centímetros (100 cm), en las zonas en las que los suelos se han calificado como tolerables, si bien en las calicatas

realizadas únicamente se ha detectado el nivel freático, a una profundidad en torno a los 2,00 m, en las zonas más bajas del sector, en las proximidades del arroyo del Val. La explanada obtenida en las zonas de suelos adecuados será de categoría E-1, conforme a la Norma 6.1-IC, "Secciones de Firme", si la potencia de estos es suficiente, requiriéndose en las zonas de suelos tolerables la aportación en coronación de 60 cm de suelo adecuado o 45 cm de suelo seleccionado para conseguir la citada categoría de explanada.

5. EDAFOLOGÍA.

En el ámbito del Sector se diferencian dos tipologías de materiales, por un lado, los correspondientes a suelos eminentemente granulares, en los que las arenas y gravas constituirían los componentes principales y, por otro, un segundo material de naturaleza cohesiva conformando suelos de naturaleza arcillosa.

Los terrenos que integran el Sector considerado se encuentran actualmente afectados por unos niveles de erosión medio-altos, con unas pérdidas que oscilan entre las 25-50 Tm/Ha/año.

La productividad potencial forestal de estos terrenos, cifrada en 1,50-2,25 m³/Ha/año, resulta considerablemente baja, por lo que la capacidad de los terrenos del Sector estudiado para la constitución de bosques productivos, no resulta destacable.

6. CLIMATOLOGÍA.

Se han tomado los datos recogidos en la estación Palencia "Observatorio", dado que presenta la serie de datos más completa; la localización geográfica de dicha estación es la siguiente:

Tabla 1. Datos climatológicos de la zona.

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
PALENCIA "OBSERVATORIO"	42°00´	04°32°	750 m

Fuente. Observatorio de Palencia. 2016

El clima de la provincia de Palencia se caracteriza principalmente por presentar variaciones de Norte a Sur, de acuerdo con las diferencias que existen entre el borde y centro de la Cuenca.

Hacia el sur provincial van desapareciendo las influencias atlánticas, dando paso al clima mediterráneo continentalizado característico de la mitad meridional palentina, en la que se ubica el Sector de estudio.

Los datos sobre pluviometría y temperatura media mensual aportados por la estación meteorológica considerada son los siguientes:

Tabla 2. Datos pluviométricos t temperatura media mensual.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PLUVIOMETRÍA MEDIA MENSUAL (mm)	33	31	32	33	38	35	17	10	32	31	33	30	346
Tª MEDIA MENSUAL (°C)	4,1	5,6	7,4	9,5	13,1	17,1	20,6	20,3	17,9	133,1	7,6	4,4	11,7

Fuente. Observatorio de Palencia. 2016

La precipitación se reparte de forma relativamente uniforme a lo largo de los meses del año, alcanzándose dos máximos en primavera y otoño; durante los meses de Julio y Agosto, coincidiendo con el incremento de las temperaturas, el nivel de las precipitaciones se ve considerablemente reducido, llegando incluso a descender hasta los 10 mm.

La precipitación media anual recibida se cifra en 346 mm, reflejando claramente la escasez de lluvias en general, a lo largo del año.

En cuanto a las temperaturas, los máximos se alcanzan durante la estación estival, que suele acusar sequía anteriormente mencionada.

La continentalidad de la zona estudiada se refleja, por un lado, en la temperatura media anual, de 11,7 °C y en el largo período con riesgo de heladas (según el criterio de L.Emberguer, existe riesgo de heladas cuando la temperatura media de las mínimas es menor o igual a 7 °C), abarcando 6 meses del año.

7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

La hidrología superficial del ámbito del Sector queda definida por la presencia de dos arroyos de distinta entidad, el arroyo del Val, de carácter permanente, que aporta sus aguas al río Pisuerga a la altura del paraje “El Plantío”, y el arroyo Quiñones, de régimen estacionario, que suma sus aguas al anterior, hacia el paraje “Las Alcantarillas”.

La superficie del Sector cuenta también con numerosas vaguadas, en las que quedan recogidas las aguas de escorrentía.

Hay que mencionar así mismo la presencia del Canal de Alfonso XIII, cuyo trazado coincide puntualmente con la esquina suroeste del polígono delimitado por la superficie del Sector, aunque es exterior al mismo.

El sistema acuífero existente en el ámbito de estudio, de naturaleza detrítica, se encuadra dentro de la Unidad Hidrogeológica Burgos-Aranda, perteneciente a la Cuenca del Duero.

8. VEGETACIÓN.

Predominan las especies herbáceas cultivadas, y quedando, por lo tanto, la vegetación natural relegada a un segundo término, reduciéndose a la presencia de herbáceas ruderales de carácter oportunista, que entran en competencia con los cultivos agrícolas o colonizan las parcelas abandonadas, conformando los denominados eriales. Estas mismas herbáceas, aunque con un mayor despliegue de diversidad aparecen cubriendo los márgenes de los caminos que rodean perimetralmente al Sector.

Las zonas inmediatas a los arroyos mencionados en el apartado de hidrología, presentan una cobertura vegetal visiblemente distinta, predominando los carrizos y los junquillos, de hábitos hidrófilos.

A este respecto conviene señalar así mismo la presencia de un grupo de chopos, que aparece escoltando al pequeño cauce del arroyo del Val; pese a tratarse de pies jóvenes, algunos llegan a superar los 3 metros.

9. VIAS PECUARIAS Y ELEMENTOS CULTURALES DE INTERÉS.

Colindante con la arista norte del Sector, se encuentra la vía pecuaria Vereda del Camino Viejo de Palencia, con una anchura de 20,89 metros, variable a lo largo de su trazado.

No existen yacimientos arqueológicos catalogados, ni elementos culturales de interés en la superficie ocupada por el Sector, tal y como refleja el informe remitido por la Delegación Territorial de Cultura de Palencia.

10. USOS DEL SUELO.

La superficie del Sector se dedica prácticamente en su totalidad al cultivo agrícola de regadío, centrado principalmente en la remolacha y el maíz, apareciendo gran parte de las parcelas, sin embargo, en espera o barbecho. Tan solo una pequeña zona ubicada al suroeste del Sector, se encuentra libre de roturación, pudiendo calificarse como erial.

11. ENSAYOS REALIZADOS.

Con las muestras obtenidas y tras utilizar los cortes estratigráficos del terreno, se procede a la programación de ensayos, tanto de la clasificación como mecánicos. Además, se realizarán tres catas sobre el terreno para comprobar el tipo de suelo y poder tener una mayor certeza de nuestros ensayos.

Los ensayos de clasificación tienen como finalidad principal, la identificación de los estratos detectados en el subsuelo; y los ensayos mecánicos sirven para determinar los parámetros geotécnicos que definen el comportamiento resistente del suelo bajo la acción de las cargas.

Todas las pruebas y ensayos se han realizado con maquinaria especial homologada por la CEE.

a. ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN.

- **Granulometría:** consiste en determinar la textura del suelo y se realiza según la norma UNE 101:1995, denominada: Análisis granulométrico por tamizado. El terreno presenta la siguiente textura:

- % gravas: 35
- % arenas: 20,89
- % arcillas: 29
- % finos: 15,11

La clasificación de los suelos por el tamaño de sus partículas se establece como grava según la ASTM.

- Límites de Attenberg: con objeto de conocer las propiedades plásticas de la fracción fina del terreno, se determinan los límites de Attenberg de la muestra obtenida:
 - o El límite líquido (LL) es el contenido de humedad que posee el suelo en estado semilíquido o viscoso – plástico.
 - o El límite plástico (LP) separa los estados plásticos y semisólido.
 - o La diferencia entre los valores del límite líquido y el límite plástico es el índice de plasticidad (IP).

Se observa que por el tamiz 200 pasa el 65% del material y se establece un LL en 32 y un IP en 12, con lo que el índice de grupo según H.R.B. es de 7; clasificándose el suelo con una componente principal arcillosa y su valoración como cimiento es de buena a muy buena en los primeros metros de profundidad.

- Densidad y humedad: se determinan la humedad, así como la densidad seca y húmeda de las muestras obtenidas. Suponiendo un peso específico de las partículas, se calcula el índice de poros.

Tabla 3. Datos granulométricos del suelo.

Humedad en peso seco	Relación de huecos (e)	Porosidad (n)	Grado de saturación (G)	Peso volumétrico húmedo (γ_h)	Peso volumétrico seco (γ_s)
19,44 %	0,79	44,13%	64,70%	1,75 g/cm ³	1,468 g/cm ³

Fuente. Elaboración propia. 2016

- Determinación de sulfatos: para determinar la agresividad de los suelos frente al hormigón se han realizado dos análisis del contenido de sulfatos solubles en muestras de suelos, dando negativos dichos análisis.

b. ENSAYOS MECÁNICOS:

- Ensayos de compresión simple: sobre tres muestras parafinadas tomadas en los sondeos, se realizan ensayos a compresión simple, obteniéndose unas curvas de tensión-deformación. De esta forma con los ensayos a compresión simple se determina la compacidad del suelo, resultando igual a 0,25 N/mm².

12. INFORME GEOTÉCNICO.

A partir de los datos de campo recogidos en los anteriores capítulos, así como de los ensayos de laboratorio, se redacta el siguiente informe que mostrará las características del suelo y su adaptabilidad a la futura construcción.

- Límite de Attenberg: LL = 32; LP = 20; IP = 12
- Índice de expansibilidad: es marginal y el cambio de potencial de volumen no es peligroso.
- Índice de desecación: ID = 0,34
- Sulfatos:
 - o Sulfatos del terreno: 0,09%
 - o Sulfatos del agua: 8mg/L
 - o La agresividad del terreno se considera DEBIL

- Consistencia del terreno para una resistencia a compresión simple es de $3,5 \text{ kg/cm}^2$ resulta una consistencia FIRME.
- Características mecánicas del terreno, estado natural:
 - o Tensión de rotura a compresión simple: $2,1 \text{ kg/cm}^2$
 - o N° de golpes según ensayo normal de penetración: 19 golpes.
 - o Resistencia de punta según el ensayo penetrométrico dinámico: 10.

13. CONCLUSIONES.

Como puede deducirse de los resultados, el suelo que servirá de sustento a la cimentación del edificio presenta unas características buenas para la construcción, al ser el terreno de consistencia firme, sin aparentes irregularidades y soportando una compresión simple.

Toda la superficie ocupada por la fábrica presenta el mismo tipo de suelo por lo que no son de esperar asientos diferenciales en las distintas zapatas.

De los resultados obtenidos, y aplicando un coeficiente de seguridad, la resistencia a compresión del suelo obtenida se determina en $0,25 \text{ N/mm}^2$.

Será preciso la comprobación "in situ" de los resultados en el momento de la ejecución, comprobando que son ciertos todos los ensayos realizados, y en caso de no serlo, establecer los pertinentes análisis para un nuevo estudio.

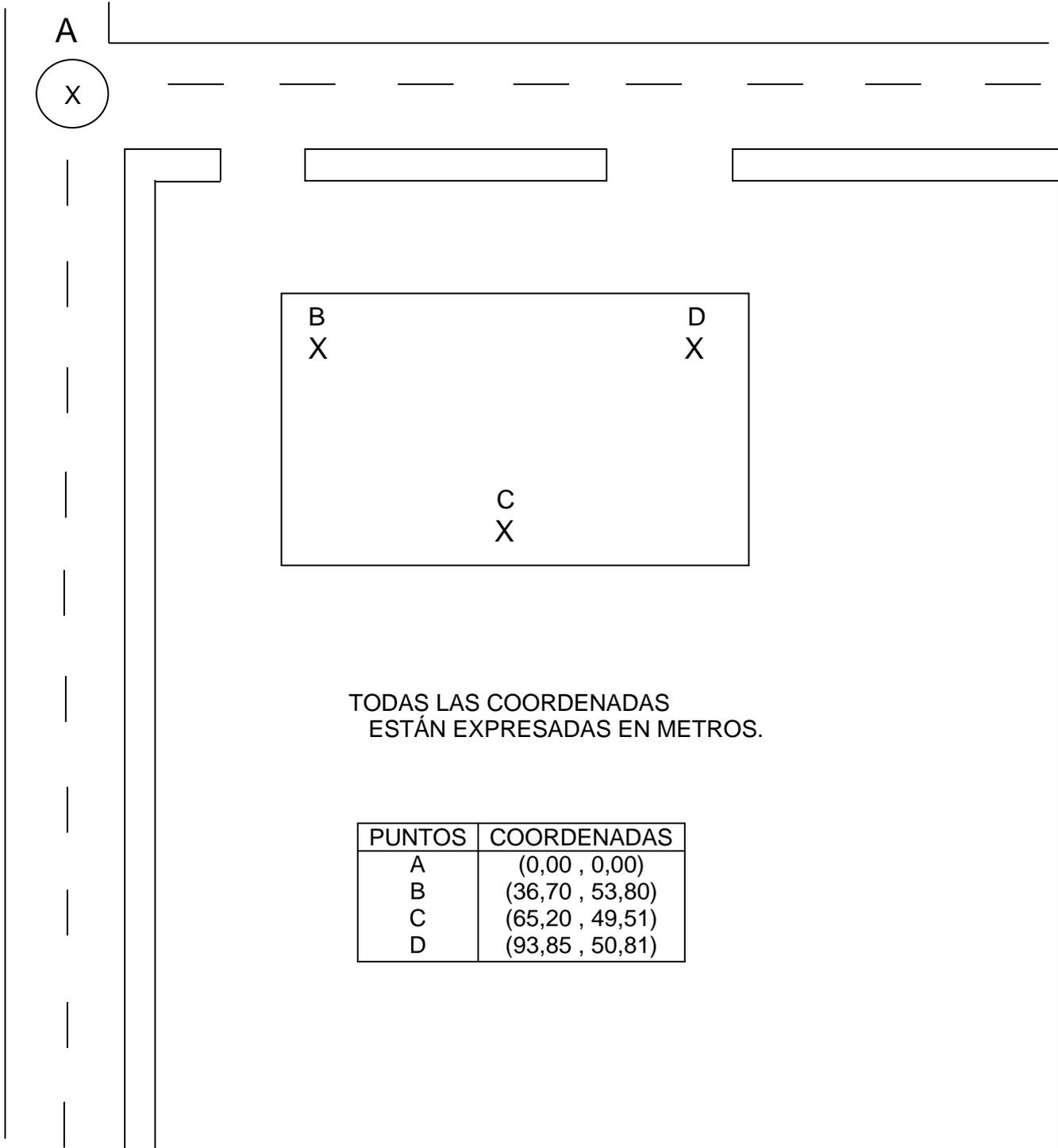
La autora

Fdo: Cristina Calle García

Palencia, a 16 de Marzo de 2017

SUBANEJOS

Subanejo 1: Plano parcela con catas



MEMORIA

Anejo 5: Ingeniería de las obras

ÍNDICE

1. Introducción.	6
2. Descripción general de la edificación	6
2.1 Justificación de la solución adoptada	7
2.1.1 Estructura	8
2.1.2 Cimentación	10
2.2 Acciones de la edificación en el cálculo	11
2.2.1 Acciones permanentes	11
2.2.2 Acciones legales	11
2.3 DB – SE – C Seguridad Estructural. Cimientos	16
2.3.1 Generalidades	16
2.3.2 Bases de cálculo y especificaciones técnicas de los materiales	16
3. Características de los materiales a utilizar.	20
3.1 Hormigón armado	20
3.1.1 Hormigones	20
3.1.2 Acero en barras	21
3.1.3 Acero en mallazos	21
3.1.4 Ejecución	21
3.2 Aceros laminados	22
3.3 Aceros conformados	22
3.4 Uniones entre elementos	22
3.5 Muros de fábrica	22
3.6 Ensayos a realizar	23
3.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles	23
4. Memoria constructiva.	23

4.1 Preparación de la parcela	23
4.2 Cimentaciones	24
4.3 Saneamiento	24
4.4 Albañilería	25
4.5 Cubierta	26
4.6 Soleras	26
4.7 Carpintería metálica	26
5. Cálculo de estructuras.	27
5.1 Estructura Pórtico inicial / final	28
5.2 Estructura Pórtico tipo	67

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo, expone la ejecución del edificio que alberga en su interior las instalaciones necesarias para desarrollar las actividades de elaboración, envasado y etiquetado del producto. La industria se proyecta para la elaboración de yogur firme a base de leche de oveja, pudiéndose ampliar para la elaboración de algún otro producto como pueden ser el yogur batido o el queso.

La industria está situada en Magaz de Pisuerga (Palencia), en el Nuevo Polígono Industrial de Magaz, con una superficie total de 3.120,61 m² y a 10 km de la capital de la provincia.

Toda la actividad industrial se realizará con personal de la zona, originando así un aumento de empleo dentro de la comarca, pudiendo llegar a contratar más personal en otros periodos determinados como por ejemplo, verano o la temporada navideña.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN.

De acuerdo con las necesidades para el desarrollo de la actividad caracterizada por la elaboración de yogures, se ha intentado que el edificio se armonice en la medida de lo posible con el ambiente que lo rodea y forme parte del polígono como un elemento más sin alterar el paisaje.

La industria está constituida con una geometría en la planta rectangular, en la que se distinguen dos zonas:

- Zona 1 (4,86 x 45 m): es la parte del edificio que consta de oficinas, dirección, sala de reuniones, sala de catas, comedor, tienda, aseos y cuarto de limpieza, y zona de acceso de personal a fábrica.
- Zona 2 (15 x 45 m): donde se encuentra la zona de recepción de materia prima, el laboratorio, la cámara de maduración, el almacén de producto terminado, el almacén de materia prima auxiliar, el muelle de expedición y la zona de producción siguiendo una línea de fabricación en forma de U, de manera que las actividades se lleven a cabo de forma continuada y sin posibles retrocesos, evitando así la contaminación cruzada.

La nave comprende una única altura de 5 metros a alero y de 7 metros a cumbre, donde se albergará toda la instalación mencionada anteriormente.

La edificación se proyecta con materiales actuales, a base de bloques de hormigón armado en una altura de 3 metros y revestido con placas de yeso con aislante y cubierto con pintura plástica. El resto del cerramiento de la edificación será de chapa de paneles tipo sándwich.

En cuanto al interior, se creará un ambiente idóneo para la zona administrativa, con ventanas que aprovechen al máximo la luz natural.

Por el contrario, en la zona de producción no se acoplarán ventanas para evitar el posible deterioro del producto o incluso contaminación con el exterior.

La maquinaria será de las mejores características comerciales, desarrollando un proyecto con diseño.

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

- Longitud: 45 m.
- Luz: 20 m.
- Conformación: la nave es simétrica y presenta 10 pórticos en total a lo largo de toda la nave, con dos pilares de apoyo en el interior de la misma, y en los extremos hastiales con 5 pilares de apoyo.
- Separación de vano: 5 m.
- Altura de los pilares: 5 m.
- Altura de la cumbrera: 7 m.
- Pendiente de la cubierta: 20%.
- Cubierta a dos aguas tipo sándwich aislante.

2.1. Justificación de la solución adoptada.

Para la presente edificación se proyecta una estructura de acero con pórticos, los cuáles se encuentran separados una distancia de 5 metros. La distribución de los elementos se ha definido teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad de la edificación; para el dimensionamiento 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 932,35 m² construida a base de pórticos metálicos de acero laminado formado por perfiles IPE y HEB de 100 – 270 y 100 – 180 respectivamente. Para soportar los elementos de cubrición se colocarán correas de acero formadas por perfiles IPE 100. Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocarán placas de anclaje realizadas en acero S275 y fijadas mediante pernos de anclaje.

Se proyecta una cimentación de hormigón HA-25/P/20/I, 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, contando éste último con un espesor de 20 cm.

La solera se proyecta en HA-25/P20/I, 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: 5m
- Altura cumbreira: 7m
- Longitud: 45 m
- Luz: 20 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 del presente anejo, se presentarán al final del mismo, y han sido realizados con el programa METALPLÁ.

2.1.1. Estructura.

Los perfiles empleados son de dos tipos:

- ❖ Perfil HEB: son elementos de sección H, con una altura diferente que el ancho de las alas. Las uniones entre las caras del alma y las caras anteriores de las caras son redondeadas. Este tipo de perfiles son de alta resistencia, fabricados a partir de palanquillas laminadas en caliente. Se emplean en este caso para pilares. Los perfiles tienen una estructura como la que se muestra a continuación, y sus características se definen en la tabla 1 adjunta:

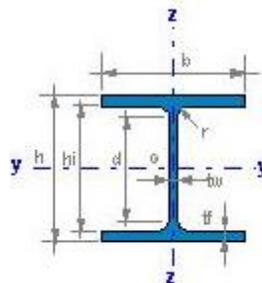


Imagen 1: tipología perfil HEB

Tabla 1. Tabla de perfiles HEB.

Tipo de Perfil	Peso kg/ml	Peso Kg. por m ²	Altura de Perfil Cara (H) ml	Cara Superior Perfil Cara (B) ml	Superficie					Sección del perfil A m ²	Masividad del Perfil			Tipo de Perfil
					Perfil completo m ²	Perfil completo excepto cara superior m ²	Dos perfiles completos unidos m ²	Dos perfiles completos unidos excepto cara m ²	Dos perfiles completos separados m ²		Una	Tres	Cuatro	
											cara(s) expuestas al fuego m ⁻¹ m ⁻¹ m ⁻¹			
HEB 100	20,40	35,98	0,100	0,100	0,567	0,467	0,767	0,567	1,134	0,00260	38	180	218	HEB 100
HEB 120	26,70	38,92	0,120	0,120	0,686	0,566	0,926	0,686	1,372	0,00340	35	166	202	HEB 120
HEB 140	33,70	41,86	0,140	0,140	0,805	0,665	1,085	0,805	1,610	0,00430	33	155	187	HEB 140
HEB 160	42,60	46,41	0,160	0,160	0,918	0,758	1,238	0,918	1,836	0,00543	29	140	169	HEB 160
HEB 180	51,20	49,23	0,180	0,180	1,040	0,860	1,400	1,040	2,080	0,00653	28	132	159	HEB 180
HEB 200	61,30	53,30	0,200	0,200	1,150	0,950	1,550	1,150	2,300	0,00781	26	122	147	HEB 200
HEB 220	71,50	56,30	0,220	0,220	1,270	1,050	1,710	1,270	2,540	0,00910	24	115	140	HEB 220
HEB 240	83,20	60,29	0,240	0,240	1,380	1,140	1,860	1,380	2,760	0,01060	23	108	130	HEB 240
HEB 260	93,00	62,00	0,260	0,260	1,500	1,240	2,020	1,500	3,000	0,01180	22	105	127	HEB 260
HEB 280	103,00	63,58	0,280	0,280	1,620	1,340	2,180	1,620	3,240	0,01310	21	102	124	HEB 280
HEB 300	117,00	67,63	0,300	0,300	1,730	1,430	2,330	1,730	3,460	0,01490	20	96	116	HEB 300
HEB 320	127,00	71,75	0,320	0,300	1,770	1,470	2,370	1,770	3,540	0,01610	19	91	110	HEB 320
HEB 340	134,00	74,03	0,340	0,300	1,810	1,510	2,410	1,810	3,620	0,01710	18	88	106	HEB 340
HEB 360	142,00	76,76	0,360	0,300	1,850	1,550	2,450	1,850	3,700	0,01810	17	86	102	HEB 360
HEB 400	155,00	80,31	0,400	0,300	1,930	1,630	2,530	1,930	3,860	0,01980	15	82	97	HEB 400
HEB 450	171,00	84,24	0,450	0,300	2,030	1,730	2,630	2,030	4,060	0,02180	14	79	93	HEB 450
HEB 500	187,00	88,21	0,500	0,300	2,120	1,820	2,720	2,120	4,240	0,02390	13	76	89	HEB 500
HEB 550	199,00	89,64	0,550	0,300	2,220	1,920	2,820	2,220	4,440	0,02540	12	76	87	HEB 550
HEB 600	212,00	91,38	0,600	0,300	2,320	2,020	2,920	2,320	4,640	0,02700	11	75	86	HEB 600

Fuente. Apuntes Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras curso 2014/2015.

- ❖ Perfil IPE: son 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. Son empleados en vigas y su estructura es del siguiente tipo, y sus características quedan definidas en la tabla 2:

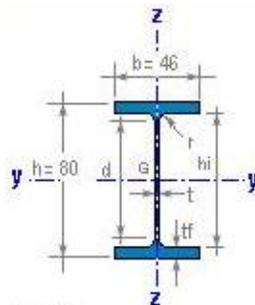


Imagen 2: tipología perfil IPE

Tabla 2. Tabla de perfiles IPE.

Perfil	Dimensiones							Términos de sección									Agujeros			Peso		
	h mm	b mm	e mm	e ₁ mm	r ₁ mm	h ₁ mm	u mm	A cm ²	S _x cm ²	I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _z cm ⁴	I _z cm ⁶	w mm	a mm	e ₂ mm	p kg/m	
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	60	328	7,64	11,6	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05	0,721	118	—	—	3,8	6,00	C
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	75	400	10,30	19,7	171,0	34,2	4,07	15,90	5,79	1,24	1,140	351	—	—	4,1	8,10	C
IPE 120	120	64	4,4	6,3	7	93	475	13,20	30,4	318,0	53,0	4,90	27,70	8,65	1,45	1,770	890	35	—	4,4	10,40	C
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	112	551	16,40	44,2	541,0	77,3	5,74	44,90	12,30	1,65	2,630	1.981	40	11	4,7	12,90	C
IPE 160	160	82	5,0	7,4	9	127	623	20,10	61,9	869,0	109,0	6,58	68,30	16,70	1,84	3,640	3.959	44	13	5,0	15,80	P
IPE 180	180	91	5,3	8,0	9	146	698	23,90	83,2	1.320,0	146,0	7,42	101,00	22,20	2,05	5,060	7.431	48	13	5,3	18,80	P
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	159	788	28,50	110,0	1.940,0	194,0	8,26	142,00	28,50	2,24	6,670	12.990	52	13	5,6	22,40	P
IPE 220	220	110	5,9	9,2	12	178	848	33,40	143	2.770	252	9,11	205	37,3	2,48	9,15	22.670	58	17	5,9	26,20	P
IPE 240	240	120	6,2	9,8	15	190	922	39,10	183	3.890	324	9,97	284	47,3	2,69	12,00	37.390	65	17	6,2	30,70	P
IPE 270	270	135	6,6	10,2	15	220	1.040	45,90	242	5.790	429	11,20	420	62,2	3,02	15,40	70.580	72	21	6,6	36,10	P
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	249	1.160	53,80	314	8.360	557	12,50	604	80,5	3,35	20,10	125.900	80	23	7,1	42,20	P
IPE 330	330	160	7,5	11,5	18	271	1.250	62,60	402	11.770	713	13,70	788	98,5	3,55	26,50	199.100	85	25	7,5	49,10	P
IPE 360	360	170	8,0	12,7	18	299	1.350	72,70	510	16.270	904	15,00	1.040	123,0	3,79	37,30	313.600	90	25	8,0	57,10	P
IPE 400	400	180	8,6	13,5	21	331	1.470	84,50	654	23.130	1.160	16,50	1.320	146,0	3,95	48,30	490.000	95	28	8,6	66,30	P
IPE 450	450	190	9,4	14,6	21	379	1.610	98,80	851	33.740	1.500	18,50	1.680	176,0	4,12	65,90	791.000	100	28	9,4	77,60	P
IPE 500	500	200	10,2	16,0	21	426	1.740	116,00	1.100	48.200	1.930	20,40	2.140	214,0	4,31	91,80	1.249.000	110	28	10,2	90,70	P
IPE 550	550	210	11,1	17,2	24	468	1.880	134,00	1.390	67.120	2.440	22,30	2.670	254,0	4,45	122,00	1.884.000	115	28	11,1	106,00	C
IPE 600	600	220	12,0	19,0	24	514	2.010	155,00	1.760	92.080	3.070	24,30	3.390	308,0	4,66	172,00	2.846.000	120	28	12,0	122,00	C

Fuente. Apuntes Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras curso 2014/2015.

En nuestra industria, ambas zonas cuentan con las siguientes características:

- Cubierta formada por chapa metálica tipo sándwich con aislante de poliuretano.
- Pilares de acero HEB – 100 / HEB – 180
- Vigas: IPE – 100 / IPE – 270
- Correas de acero: IPE 100

Necesitaremos dos pórticos inicial / final, y 8 pórticos tipo separados entre sí a 5m de vano, formando un conjunto total de 10 pórticos.

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, siendo así la zapata 1 la que está debajo del pilar o barra 1 y así sucesivamente.

Tabla 3. Datos zapatas y placas de anclaje de cada tipo de pórtico.

DIMENSIÓN ZAPATA (m)	PÓRTICO INICIAL/FINAL	PÓRTICO TIPO	
		1,30x1,20x0,60	2,10x2,00x0,90	2,30x2,20x0,50
DIMENSIÓN PLACA ANCLAJE (mm)	310x320x15	390x440x30	390x440x30
Redondos principales	Número	2	3
	Diámetro (mm)	20	20
	Longitud (mm)	300	740
Redondos transversales	Número	0	0
	Diámetro (mm)	-	-
	Longitud (mm)	-	-

Fuente. Elaboración propia.

En total, necesitaremos un conjunto de 26 zapatas repartidas en los grupos citados anteriormente, que además, irán unidas mediante una viga riostra.

2.2. Acciones de la edificación en el cálculo.

2.2.1. Acciones permanentes

❖ Peso propio

Tabla 4. 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	27021 kg/m ³
Peso propio del forjado Cerramiento exterior	10530 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 5. Valores de sobrecarga uniforme en pisos.

Solera	
Suelo de naves apto para elaboración y almacenaje de productos y para rodadura de vehículos	1600 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 $0,5 \text{ kN/m}^2$.
- 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.

Cálculo 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 6. “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 que son 7m; por falta del valor exacto, tomamos el siguiente valor a la alza más próximo al nuestro, siendo el de 9, entonces el valor resultante a elegir es 1,7.

Calculo del coeficiente eólico o de presión Cp:

Este coeficiente se obtiene con la tabla 3.5 del DB-SE-AE.

Tabla 7." 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:

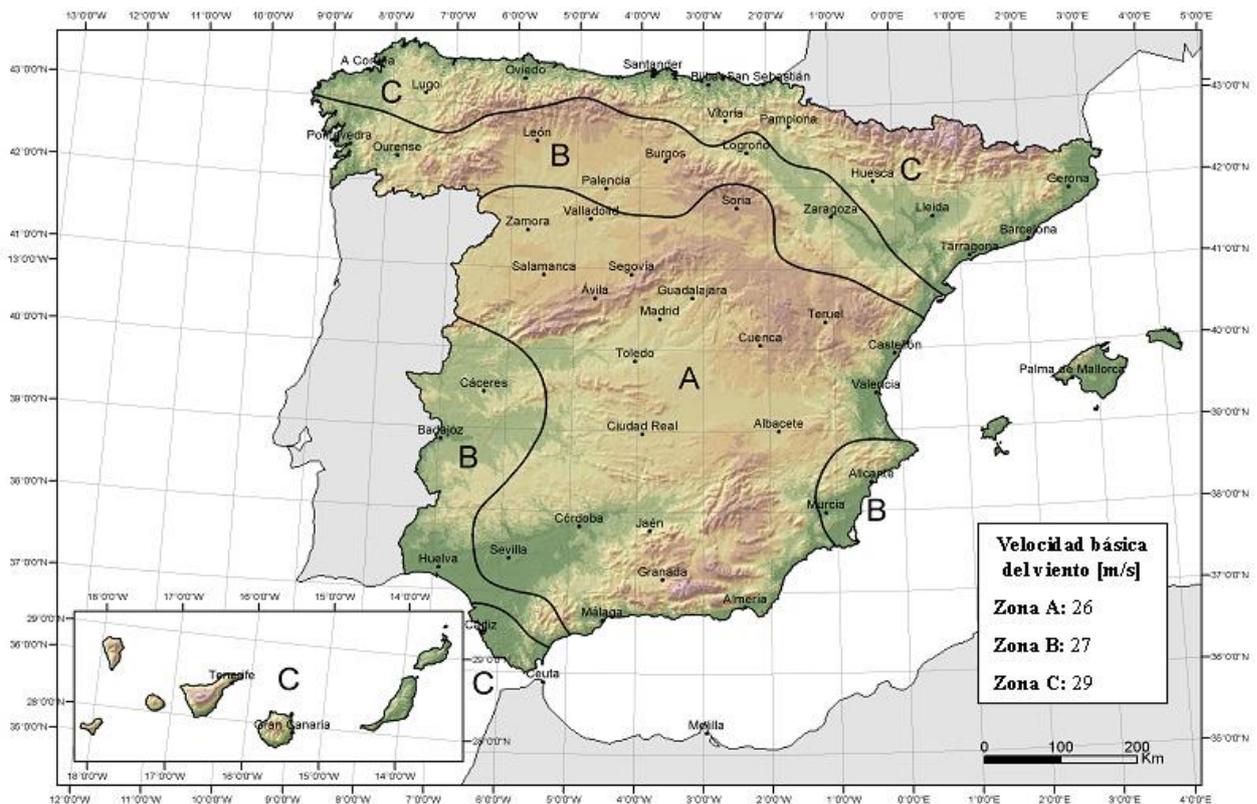


Imagen 3: Zonas eólicas en España.

Así podremos determinar que en Magaz de Pisuerga (Palencia) 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 con el CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

❖ 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 8. "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.

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/o 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 Magaz de Pisuerga (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/m² 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 adoptasen 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, más concretamente con el programa informático METALPLÁ.

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 - 08.

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 de 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 tenga 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 a continuación.

3.1. Hormigón armado.

3.1.1. Hormigones

Tabla 9: Características de los hormigones.

ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO					
	Toda obra	Cimentación	Soportes comprimidos	Forjados	Otros
Resistencia característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo cemento (RC - 08)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máx/min. de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máx del árido (mm)		40	30	15-20	25
Tipo ambiente (agresividad)	I	I	I	I	I
Consistencia hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema compactación	Vibrado				
Nivel control previsto	Estadístico				
Coefficiente minoración	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Resistencia cálculo hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Acero en barras

Tabla 10. Características de las barras de acero.

BARRAS DE ACERO					
	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Fletados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite elástico (N/mm²)	500				
Nivel de control previsto	Normal				
Coefficiente minoración	1,15				
Resistencia cálculo acero (barras): f_{yd} (N/mm²)	434,78				

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Acero en mallazos

Tabla 11. Características de las barras de mallazo.

ACERO EN MALLAZO					
	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Fletados	Otros
Designación	B-500T				
Límite elástico (kp/cm²)	500				

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Ejecución

Tabla 12. Características sobre ejecución.

EJECUCIÓN					
	Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Fletados	Otros
Nivel de control previsto	Normal				
Coefficiente de mayoración de las acciones desfavorables permanentes/variables	1,35/1,50				

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Aceros laminados.

Tabla 13. Características aceros laminados.

	ACEROS LAMINADOS					
		Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Fletados	Otros
ACERO PERFILES	Designación	S275				
	Límite elástico (N/mm ²)	275				
ACERO CHAPAS	Designación	S275				
	Límite elástico (N/mm ²)	275				

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Aceros conformados

Tabla 14. Características aceros conformados.

	ACEROS CONFORMADOS					
		Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Fletados	Otros
ACERO PERFILES	Designación	S235				
	Límite elástico (N/mm ²)	235				
ACERO CHAPAS	Designación	S235				
	Límite elástico (N/mm ²)	235				

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Uniones entre elementos

Tabla 15. Características uniones de elementos.

	ELEMENTOS					
		Toda obra	Cimentación	Comprimidos	Fletados	Otros
SISTEMAS Y DESIGNACIÓN	Soldaduras					
	Tornillos ordinarios	A-4t				
	Tornillos calibrados	A-4t				
	Tornillo alta resistencia	A-10t				
	Pernos	B-400S				

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Muros de fábrica.

En la zona 1, la zona de administración, comedor, tienda, etc. se emplearán bloques de hormigón armado de cuyas dimensiones son 40 x 40 x 40 cm.

3.6. Ensayos a realizar.

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

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 fletados, 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 DE CÁLCULO.

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 del proyecto de construcción.

En el cálculo estructural, se describirán 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.

4.1. Preparación de la parcela.

La parcela está ubicada en el Nuevo Polígono Industrial de Magaz de Pisuerga (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 y, a continuación, cimentar.

4.2. 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 ataludadas 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 más 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 y finalizando con el hormigonado.

El hormigonado se hará por “tongadas”, vibrándose con vibrador de aguja, para eliminar el mayor número de burbujas de aire que provocarían coqueras una vez éste fraguase.

El hormigón se cuidará en verano, regándose durante los 3 primeros días de su puesta en obra, si calentara 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, 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.

4.3. 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 sobradero al desagüe que se encuentra en un lateral de la parcela. Estas aguas recogidas pueden ser usadas 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 domesticas

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.

4.4. 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.

Cerramientos exteriores

El cerramiento exterior de la nave será mixto a base de bloques de hormigón armado 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, que irán anclados a las almas de los pilares. El resto, una altura de 2 m, se cubrirá con paneles de chapa sándwich aislante para fachada, de 30 mm de espesor, 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.

4.5. 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 60 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.

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.

4.6. 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.

4.7. 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 madera de pino, sin embargo en la zona 2 (elaboración) las puertas serán de aluminio lacado blanco.

En la zona 2 se evitarán ventanas en almacén de producto acabado y en diversas zonas de fabricación del yogur.

5. CÁLCULOS DE ESTRUCTURA.

A continuación de adjuntas los listados de la estructura realizada con el programa METALPLÁ comentado anteriormente. Irán precedidos por un esquema estructural con numeración de los nudos y las barras que lo componen. Comenzaremos por los cálculos realizados para los pórticos inicial y final (que son iguales) y después, añadiremos los cálculos referidos al conjunto de los pórticos tipo. Se añaden únicamente dos tipos de cálculo, siendo estos ejemplos del conjunto de la estructura para el resto de los pórticos que lo componen.

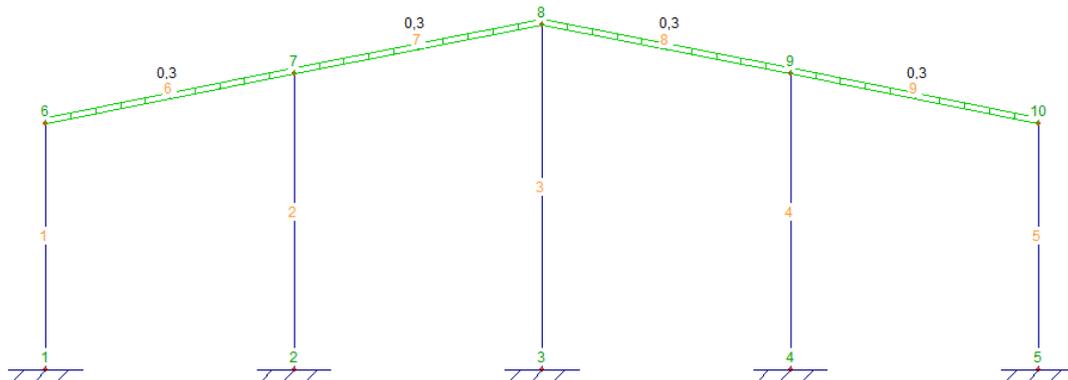


Imagen 4. Pórtico inicial / final.

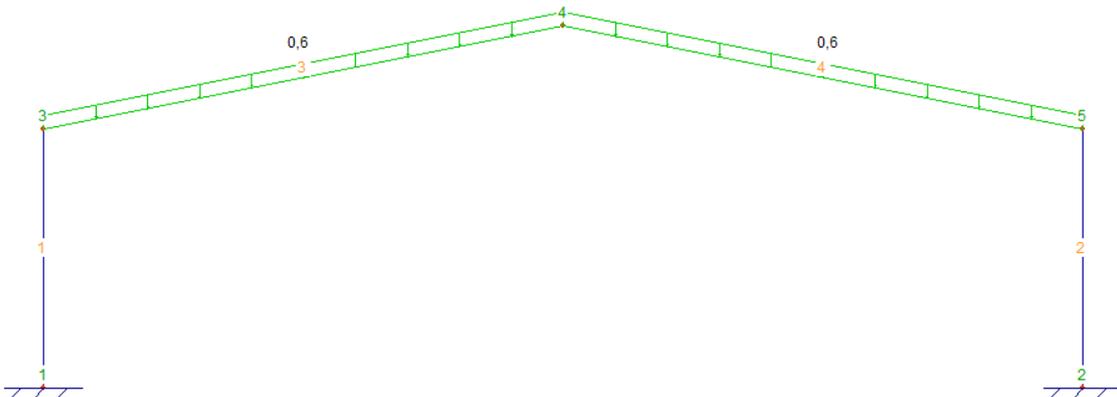


Imagen5. Pórtico tipo.

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

NUDOS. Coordenadas en metros.

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

NUDOS.**Imperfecciones (mm.)**

Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
6	16,00	0,00	0,00
7	19,00	0,00	0,00
8	23,00	0,00	0,00
9	19,00	0,00	0,00
10	16,00	0,00	0,00

BARRAS.**(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	6	Pilar	6,94	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	7	Pilar	4,51	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	7,89	7,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	8,20	6,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	10	Pilar	10,05	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
9	9	10	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	100	Material menú
2	I HEB	100	Material menú
3	I HEB	100	Material menú
4	I HEB	100	Material menú
5	I HEB	100	Material menú
6	IPE	100	Material menú
7	IPE	100	Material menú
8	IPE	100	Material menú
9	IPE	100	Material menú

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	0,210	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	0,210	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,083	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,083	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,083	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme	Generales	0,250	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,083	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	9	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	1,054	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	1,054	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	1,054	90	0,00	0,00
3	9	Uniforme	Generales	1,054	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,239	0	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,567	360	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	0,774	258,7	0,00	0,00
4	6	Parcial uniforme	Generales	1,315	258,7	0,00	1,40
4	7	Uniforme	Generales	0,826	258,7	0,00	0,00
4	8	Uniforme	Generales	0,361	-78,69	0,00	0,00
4	8	Parcial uniforme	Generales	0,765	-78,69	0,00	1,40
4	9	Uniforme	Generales	0,338	-78,69	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,239	0	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,567	360	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,239	78,69	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,255	78,69	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,447	-78,69	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	0,419	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,390	180	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,390	360	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,269	258,7	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,355	258,7	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	1,361	-78,69	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	1,274	-78,69	0,00	0,00

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

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

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración ζ_c	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coefficiente de minoración ζ_s	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,3
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración ζ_f	: 1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 100
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 2
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 2
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 2

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
0	1	0	0		0	0	1
0	1	0	0		0	0	1
0	1	0	0		0	0	1
0	1	0	0		0	0	1
0	1	0	0		0	0	1

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-2,534	0,200	0,000	0,000	0,000	-0,319
	6	-1,115	0,205	0,000	0,000	0,000	-0,694
2	1	-6,184	0,874	0,000	0,000	0,000	-1,405
	6	-4,765	0,879	0,000	0,000	0,000	-2,973
3	1	-6,456	0,925	0,000	0,000	0,000	-1,486
	6	-5,037	0,929	0,000	0,000	0,000	-3,142
4	1	2,648	-6,994	0,000	0,000	0,000	9,197
	6	4,038	2,303	0,000	0,000	0,000	2,478
5	1	-2,955	-7,022	0,000	0,000	0,000	11,148
	6	-1,565	2,275	0,000	0,000	0,000	0,848
6	1	-3,334	-3,400	0,000	0,000	0,000	4,301
	6	-1,933	2,180	0,000	0,000	0,000	-1,210
7	1	-6,681	-3,426	0,000	0,000	0,000	5,521
	6	-5,280	2,154	0,000	0,000	0,000	-2,153
8	1	-2,894	4,107	0,000	0,000	0,000	-4,225
	6	-1,454	-2,144	0,000	0,000	0,000	-0,681
9	1	0,696	-6,639	0,000	0,000	0,000	8,665
	6	2,085	2,658	0,000	0,000	0,000	1,273
10	1	-4,895	-6,672	0,000	0,000	0,000	10,665
	6	-3,506	2,625	0,000	0,000	0,000	-0,327
11	1	1,443	5,867	0,000	0,000	0,000	-5,469
	6	2,895	-4,553	0,000	0,000	0,000	2,183
12	1	3,677	-7,073	0,000	0,000	0,000	9,306
	6	4,488	2,222	0,000	0,000	0,000	2,752
13	1	-1,931	-7,100	0,000	0,000	0,000	11,236
	6	-1,120	2,195	0,000	0,000	0,000	1,108
14	1	4,436	5,426	0,000	0,000	0,000	-4,760
	6	5,311	-4,996	0,000	0,000	0,000	3,687

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-4,077	-0,028	0,000	0,000	0,000	0,067
	7	-2,374	-0,023	0,000	0,000	0,000	0,089
2	2	-11,840	-0,105	0,000	0,000	0,000	0,254
	7	-10,138	-0,099	0,000	0,000	0,000	0,368
3	2	-12,418	-0,111	0,000	0,000	0,000	0,268
	7	-10,715	-0,105	0,000	0,000	0,000	0,389

4	2	2,950	-0,586	0,000	0,000	0,000	2,149
	7	4,653	-0,581	0,000	0,000	0,000	1,295
5	2	-6,097	-1,472	0,000	0,000	0,000	5,288
	7	-4,394	-1,466	0,000	0,000	0,000	3,790
6	2	-8,207	-0,438	0,000	0,000	0,000	1,559
	7	-6,504	-0,433	0,000	0,000	0,000	1,158
7	2	-13,642	-0,972	0,000	0,000	0,000	3,495
	7	-11,939	-0,966	0,000	0,000	0,000	2,698
8	2	-6,275	-0,116	0,000	0,000	0,000	0,249
	7	-4,573	-0,111	0,000	0,000	0,000	0,434
9	2	-1,223	-0,623	0,000	0,000	0,000	2,275
	7	0,479	-0,618	0,000	0,000	0,000	1,473
10	2	-10,278	-1,505	0,000	0,000	0,000	5,459
	7	-8,575	-1,499	0,000	0,000	0,000	4,008
11	2	1,990	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,139
	7	3,693	-0,073	0,000	0,000	0,000	0,318
12	2	4,612	-0,575	0,000	0,000	0,000	2,109
	7	5,621	-0,572	0,000	0,000	0,000	1,247
13	2	-4,432	-1,462	0,000	0,000	0,000	5,229
	7	-3,423	-1,459	0,000	0,000	0,000	3,724
14	2	7,821	-0,026	0,000	0,000	0,000	0,017
	7	8,830	-0,023	0,000	0,000	0,000	0,138

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-4,184	-0,009	0,000	0,000	0,000	0,027
	8	-2,197	-0,003	0,000	0,000	0,000	0,016
2	3	-11,370	-0,022	0,000	0,000	0,000	0,081
	8	-9,383	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,061
3	3	-11,904	-0,023	0,000	0,000	0,000	0,085
	8	-9,918	-0,017	0,000	0,000	0,000	0,065
4	3	1,264	-0,395	0,000	0,000	0,000	1,643
	8	3,251	-0,389	0,000	0,000	0,000	1,078
5	3	-3,158	-1,271	0,000	0,000	0,000	4,676
	8	-1,172	-1,265	0,000	0,000	0,000	4,338
6	3	-8,635	-0,248	0,000	0,000	0,000	1,086
	8	-6,649	-0,242	0,000	0,000	0,000	0,737
7	3	-11,292	-0,768	0,000	0,000	0,000	2,944
	8	-9,305	-0,761	0,000	0,000	0,000	2,719
8	3	-7,709	-0,015	0,000	0,000	0,000	0,049
	8	-5,723	-0,009	0,000	0,000	0,000	0,038

9	3	-2,598	-0,398	0,000	0,000	0,000	1,692
	8	-0,611	-0,392	0,000	0,000	0,000	1,124
10	3	-7,019	-1,269	0,000	0,000	0,000	4,760
	8	-5,032	-1,262	0,000	0,000	0,000	4,411
11	3	-1,051	-0,003	0,000	0,000	0,000	-0,002
	8	0,935	0,004	0,000	0,000	0,000	-0,003
12	3	2,969	-0,394	0,000	0,000	0,000	1,624
	8	4,146	-0,390	0,000	0,000	0,000	1,062
13	3	-1,454	-1,272	0,000	0,000	0,000	4,641
	8	-0,276	-1,268	0,000	0,000	0,000	4,311
14	3	4,515	0,009	0,000	0,000	0,000	-0,040
	8	5,693	0,012	0,000	0,000	0,000	-0,032

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-4,068	0,006	0,000	0,000	0,000	-0,004
	9	-2,365	0,012	0,000	0,000	0,000	-0,049
2	4	-11,806	0,045	0,000	0,000	0,000	-0,053
	9	-10,103	0,051	0,000	0,000	0,000	-0,225
3	4	-12,382	0,048	0,000	0,000	0,000	-0,056
	9	-10,679	0,053	0,000	0,000	0,000	-0,238
4	4	-1,272	-0,649	0,000	0,000	0,000	2,296
	9	0,431	-0,643	0,000	0,000	0,000	1,605
5	4	-0,391	-1,527	0,000	0,000	0,000	5,332
	9	1,312	-1,521	0,000	0,000	0,000	3,828
6	4	-10,698	-0,342	0,000	0,000	0,000	1,371
	9	-8,995	-0,337	0,000	0,000	0,000	0,799
7	4	-10,161	-0,857	0,000	0,000	0,000	3,233
	9	-8,459	-0,852	0,000	0,000	0,000	2,174
8	4	-6,231	0,080	0,000	0,000	0,000	-0,136
	9	-4,528	0,086	0,000	0,000	0,000	-0,359
9	4	-5,424	-0,625	0,000	0,000	0,000	2,299
	9	-3,722	-0,619	0,000	0,000	0,000	1,538
10	4	-4,538	-1,499	0,000	0,000	0,000	5,379
	9	-2,835	-1,494	0,000	0,000	0,000	3,801
11	4	2,027	0,081	0,000	0,000	0,000	-0,161
	9	3,730	0,087	0,000	0,000	0,000	-0,344
12	4	0,384	-0,652	0,000	0,000	0,000	2,284
	9	1,393	-0,649	0,000	0,000	0,000	1,612
13	4	1,262	-1,531	0,000	0,000	0,000	5,301
	9	2,271	-1,527	0,000	0,000	0,000	3,818

14	4	7,841	0,059	0,000	0,000	0,000	-0,132
	9	8,850	0,062	0,000	0,000	0,000	-0,229

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-2,544	-0,225	0,000	0,000	0,000	0,390
	10	-1,125	-0,220	0,000	0,000	0,000	0,723
2	5	-6,219	-0,944	0,000	0,000	0,000	1,639
	10	-4,800	-0,940	0,000	0,000	0,000	3,076
3	5	-6,493	-0,998	0,000	0,000	0,000	1,732
	10	-5,074	-0,993	0,000	0,000	0,000	3,251
4	5	-1,429	-3,328	0,000	0,000	0,000	5,214
	10	-0,024	0,929	0,000	0,000	0,000	0,809
5	5	-1,973	-4,340	0,000	0,000	0,000	8,760
	10	-0,568	-0,083	0,000	0,000	0,000	2,383
6	5	-5,838	-2,868	0,000	0,000	0,000	4,689
	10	-4,427	-0,312	0,000	0,000	0,000	3,335
7	5	-6,177	-3,482	0,000	0,000	0,000	6,876
	10	-4,766	-0,926	0,000	0,000	0,000	4,312
8	5	-2,879	-4,146	0,000	0,000	0,000	4,352
	10	-1,480	2,114	0,000	0,000	0,000	0,730
9	5	-3,412	-3,718	0,000	0,000	0,000	5,921
	10	-2,007	0,539	0,000	0,000	0,000	2,093
10	5	-3,968	-4,738	0,000	0,000	0,000	9,526
	10	-2,563	-0,481	0,000	0,000	0,000	3,698
11	5	1,504	-5,860	0,000	0,000	0,000	5,436
	10	2,890	4,570	0,000	0,000	0,000	-2,210
12	5	-0,389	-3,235	0,000	0,000	0,000	5,038
	10	0,438	1,021	0,000	0,000	0,000	0,505
13	5	-0,927	-4,245	0,000	0,000	0,000	8,559
	10	-0,100	0,011	0,000	0,000	0,000	2,065
14	5	4,513	-5,385	0,000	0,000	0,000	4,620
	10	5,321	5,042	0,000	0,000	0,000	-3,761

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-0,423	-1,052	0,000	0,000	0,000	0,694
	7	0,027	1,199	0,000	0,000	0,000	-1,070
2	6	-1,810	-4,495	0,000	0,000	0,000	2,973
	7	0,111	5,118	0,000	0,000	0,000	-4,562

3	6	-1,914	-4,751	0,000	0,000	0,000	3,142
	7	0,117	5,410	0,000	0,000	0,000	-4,822
4	6	-1,453	4,416	0,000	0,000	0,000	-2,478
	7	-1,002	-2,018	0,000	0,000	0,000	1,474
5	6	-2,541	-1,081	0,000	0,000	0,000	-0,848
	7	-2,092	2,999	0,000	0,000	0,000	-4,045
6	6	-2,521	-1,460	0,000	0,000	0,000	1,210
	7	-0,490	3,490	0,000	0,000	0,000	-3,321
7	6	-3,162	-4,745	0,000	0,000	0,000	2,153
	7	-1,131	6,513	0,000	0,000	0,000	-6,662
8	6	1,811	-1,852	0,000	0,000	0,000	0,681
	7	3,843	2,482	0,000	0,000	0,000	-2,286
9	6	-2,190	2,573	0,000	0,000	0,000	-1,273
	7	-0,948	0,094	0,000	0,000	0,000	-0,417
10	6	-3,270	-2,913	0,000	0,000	0,000	0,327
	7	-2,030	5,122	0,000	0,000	0,000	-5,963
11	6	5,038	1,930	0,000	0,000	0,000	-2,183
	7	6,280	-1,575	0,000	0,000	0,000	1,277
12	6	-1,284	4,841	0,000	0,000	0,000	-2,752
	7	-1,016	-2,510	0,000	0,000	0,000	1,917
13	6	-2,375	-0,661	0,000	0,000	0,000	-1,108
	7	-2,108	2,502	0,000	0,000	0,000	-3,591
14	6	5,953	4,209	0,000	0,000	0,000	-3,687
	7	6,221	-4,168	0,000	0,000	0,000	3,583

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,423	-1,132	0,000	0,000	0,000	0,981
	8	0,027	1,119	0,000	0,000	0,000	-0,948
2	7	-1,810	-4,837	0,000	0,000	0,000	4,194
	8	0,112	4,778	0,000	0,000	0,000	-4,045
3	7	-1,913	-5,112	0,000	0,000	0,000	4,433
	8	0,118	5,051	0,000	0,000	0,000	-4,276
4	7	0,493	2,426	0,000	0,000	0,000	-2,770
	8	0,944	-1,645	0,000	0,000	0,000	0,779
5	7	-1,530	-1,599	0,000	0,000	0,000	0,255
	8	-1,080	2,604	0,000	0,000	0,000	-2,819
6	7	-1,361	-2,970	0,000	0,000	0,000	2,163
	8	0,671	3,399	0,000	0,000	0,000	-3,257
7	7	-2,561	-5,380	0,000	0,000	0,000	3,964
	8	-0,530	5,954	0,000	0,000	0,000	-5,428

8	7	3,041	-2,021	0,000	0,000	0,000	1,852
	8	5,073	1,918	0,000	0,000	0,000	-1,589
9	7	-0,247	0,440	0,000	0,000	0,000	-1,056
	8	0,994	0,325	0,000	0,000	0,000	-0,896
10	7	-2,268	-3,579	0,000	0,000	0,000	1,955
	8	-1,028	4,580	0,000	0,000	0,000	-4,507
11	7	7,087	2,029	0,000	0,000	0,000	-1,595
	8	8,329	-2,135	0,000	0,000	0,000	1,865
12	7	0,664	2,885	0,000	0,000	0,000	-3,164
	8	0,931	-2,104	0,000	0,000	0,000	1,170
13	7	-1,360	-1,142	0,000	0,000	0,000	-0,133
	8	-1,094	2,144	0,000	0,000	0,000	-2,422
14	7	8,002	4,481	0,000	0,000	0,000	-3,721
	8	8,270	-4,557	0,000	0,000	0,000	3,915

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,021	-1,112	0,000	0,000	0,000	0,932
	9	-0,429	1,136	0,000	0,000	0,000	-0,993
2	8	0,092	-4,750	0,000	0,000	0,000	3,984
	9	-1,829	4,850	0,000	0,000	0,000	-4,238
3	8	0,097	-5,021	0,000	0,000	0,000	4,211
	9	-1,934	5,126	0,000	0,000	0,000	-4,480
4	8	1,258	2,109	0,000	0,000	0,000	-1,858
	9	0,809	-0,009	0,000	0,000	0,000	-0,524
5	8	-0,531	1,083	0,000	0,000	0,000	-1,520
	9	-0,981	-0,085	0,000	0,000	0,000	-1,022
6	8	0,833	-3,081	0,000	0,000	0,000	2,521
	9	-1,198	4,446	0,000	0,000	0,000	-4,215
7	8	-0,237	-3,691	0,000	0,000	0,000	2,709
	9	-2,267	4,406	0,000	0,000	0,000	-4,529
8	8	5,058	-1,892	0,000	0,000	0,000	1,552
	9	3,028	2,014	0,000	0,000	0,000	-1,864
9	8	1,295	0,158	0,000	0,000	0,000	-0,228
	9	0,055	1,990	0,000	0,000	0,000	-2,278
10	8	-0,500	-0,862	0,000	0,000	0,000	0,096
	9	-1,740	1,919	0,000	0,000	0,000	-2,790
11	8	8,325	2,149	0,000	0,000	0,000	-1,862
	9	7,086	-2,055	0,000	0,000	0,000	1,622
12	8	1,251	2,560	0,000	0,000	0,000	-2,233
	9	0,985	-0,474	0,000	0,000	0,000	-0,114

13	8	-0,537	1,532	0,000	0,000	0,000	-1,889
	9	-0,803	-0,552	0,000	0,000	0,000	-0,606
14	8	8,276	4,558	0,000	0,000	0,000	-3,884
	9	8,010	-4,512	0,000	0,000	0,000	3,768

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,017	-1,187	0,000	0,000	0,000	1,043
	10	-0,433	1,061	0,000	0,000	0,000	-0,723
2	9	0,072	-5,073	0,000	0,000	0,000	4,463
	10	-1,849	4,528	0,000	0,000	0,000	-3,076
3	9	0,077	-5,362	0,000	0,000	0,000	4,718
	10	-1,954	4,787	0,000	0,000	0,000	-3,251
4	9	1,357	0,538	0,000	0,000	0,000	-1,081
	10	0,907	0,203	0,000	0,000	0,000	-0,809
5	9	0,259	1,495	0,000	0,000	0,000	-2,806
	10	-0,191	0,541	0,000	0,000	0,000	-2,383
6	9	0,870	-4,315	0,000	0,000	0,000	3,416
	10	-1,161	4,283	0,000	0,000	0,000	-3,335
7	9	0,202	-3,729	0,000	0,000	0,000	2,355
	10	-1,829	4,497	0,000	0,000	0,000	-4,312
8	9	3,819	-2,446	0,000	0,000	0,000	2,222
	10	1,788	1,860	0,000	0,000	0,000	-0,730
9	9	1,382	-1,542	0,000	0,000	0,000	0,739
	10	0,141	2,073	0,000	0,000	0,000	-2,093
10	9	0,273	-0,574	0,000	0,000	0,000	-1,011
	10	-0,967	2,422	0,000	0,000	0,000	-3,698
11	9	6,281	1,587	0,000	0,000	0,000	-1,278
	10	5,041	-1,953	0,000	0,000	0,000	2,210
12	9	1,352	1,019	0,000	0,000	0,000	-1,498
	10	1,086	-0,233	0,000	0,000	0,000	-0,505
13	9	0,257	1,971	0,000	0,000	0,000	-3,212
	10	-0,009	0,100	0,000	0,000	0,000	-2,065
14	9	6,240	4,159	0,000	0,000	0,000	-3,539
	10	5,975	-4,247	0,000	0,000	0,000	3,761

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,208	2,533	0,000	0,000	0,000	-0,319
2	0,894	6,182	0,000	0,000	0,000	-1,405
3	0,945	6,453	0,000	0,000	0,000	-1,486
4	-7,002	-2,626	0,000	0,000	0,000	9,197
5	-7,012	2,977	0,000	0,000	0,000	11,148
6	-3,389	3,345	0,000	0,000	0,000	4,301
7	-3,405	6,692	0,000	0,000	0,000	5,521
8	4,116	2,880	0,000	0,000	0,000	-4,225
9	-6,641	-0,674	0,000	0,000	0,000	8,665
10	-6,657	4,916	0,000	0,000	0,000	10,665
11	5,863	-1,462	0,000	0,000	0,000	-5,469
12	-7,085	-3,655	0,000	0,000	0,000	9,306
13	-7,094	1,954	0,000	0,000	0,000	11,236
14	5,412	-4,454	0,000	0,000	0,000	-4,760

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,016	4,077	0,000	0,000	0,000	0,067
2	-0,067	11,841	0,000	0,000	0,000	0,254
3	-0,071	12,418	0,000	0,000	0,000	0,268
4	-0,595	-2,948	0,000	0,000	0,000	2,149
5	-1,452	6,102	0,000	0,000	0,000	5,288
6	-0,412	8,208	0,000	0,000	0,000	1,559
7	-0,929	13,645	0,000	0,000	0,000	3,495
8	-0,096	6,276	0,000	0,000	0,000	0,249
9	-0,619	1,225	0,000	0,000	0,000	2,275
10	-1,472	10,282	0,000	0,000	0,000	5,459
11	-0,085	-1,990	0,000	0,000	0,000	0,139
12	-0,590	-4,610	0,000	0,000	0,000	2,109
13	-1,448	4,436	0,000	0,000	0,000	5,229
14	-0,051	-7,821	0,000	0,000	0,000	0,017

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,005	4,184	0,000	0,000	0,000	0,027
2	0,015	11,370	0,000	0,000	0,000	0,081
3	0,016	11,904	0,000	0,000	0,000	0,085
4	-0,400	-1,263	0,000	0,000	0,000	1,643
5	-1,261	3,162	0,000	0,000	0,000	4,676
6	-0,220	8,636	0,000	0,000	0,000	1,086
7	-0,730	11,294	0,000	0,000	0,000	2,944
8	0,010	7,709	0,000	0,000	0,000	0,049
9	-0,390	2,599	0,000	0,000	0,000	1,692
10	-1,246	7,023	0,000	0,000	0,000	4,760
11	0,001	1,051	0,000	0,000	0,000	-0,002
12	-0,403	-2,968	0,000	0,000	0,000	1,624

13	-1,267	1,458	0,000	0,000	0,000	4,641
14	-0,006	-4,515	0,000	0,000	0,000	-0,040

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,019	4,068	0,000	0,000	0,000	-0,004
2	0,082	11,806	0,000	0,000	0,000	-0,053
3	0,087	12,381	0,000	0,000	0,000	-0,056
4	-0,645	1,274	0,000	0,000	0,000	2,296
5	-1,525	0,396	0,000	0,000	0,000	5,332
6	-0,308	10,699	0,000	0,000	0,000	1,371
7	-0,825	10,164	0,000	0,000	0,000	3,233
8	0,100	6,231	0,000	0,000	0,000	-0,136
9	-0,607	5,426	0,000	0,000	0,000	2,299
10	-1,485	4,542	0,000	0,000	0,000	5,379
11	0,075	-2,027	0,000	0,000	0,000	-0,161
12	-0,653	-0,382	0,000	0,000	0,000	2,284
13	-1,535	-1,257	0,000	0,000	0,000	5,301
14	0,034	-7,841	0,000	0,000	0,000	-0,132

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,217	2,545	0,000	0,000	0,000	0,390
2	-0,924	6,222	0,000	0,000	0,000	1,639
3	-0,977	6,496	0,000	0,000	0,000	1,732
4	-3,323	1,440	0,000	0,000	0,000	5,214
5	-4,334	1,987	0,000	0,000	0,000	8,760
6	-2,849	5,847	0,000	0,000	0,000	4,689
7	-3,462	6,188	0,000	0,000	0,000	6,876
8	-4,137	2,892	0,000	0,000	0,000	4,352
9	-3,707	3,424	0,000	0,000	0,000	5,921
10	-4,726	3,984	0,000	0,000	0,000	9,526
11	-5,865	-1,485	0,000	0,000	0,000	5,436
12	-3,233	0,400	0,000	0,000	0,000	5,038
13	-4,242	0,941	0,000	0,000	0,000	8,559
14	-5,400	-4,496	0,000	0,000	0,000	4,620

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(13) = 1,87 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 11,236 / 27,29 = 0,41$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z}(10) = 2,20$; $\lambda_z(10) = 191$; $\beta_z(10) = 1,58$; $\alpha_{Crít}(10) = 30,67$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(10) = 4,835 / (0,177 \times 680,952) + 1,032 \times 0,9 \times 10,665 / 27,29 = 0,37$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y}(10) = 2,27$; $\lambda_y(10) = 197$; $\beta_y(10) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(10) = 4,835 / (0,157 \times 680,952) + 0,6 \times 1,032 \times 0,9 \times 10,665 / 27,29 = 0,24$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 7,116 kN Tensión cortante máxima : 8 N/mm²

$$i(13) = 7,91 / 151,21 = 0,05$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 42 %

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

$$i(10) = 10,266 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 5,459 / 27,29 = 0,22$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z}(10) = 1,51$; $\lambda_z(10) = 131$; $\beta_z(10) = 0,90$; $\alpha_{Crít}(10) = 30,67$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(10) = 10,266 / (0,34 \times 680,952) + 1,036 \times 0,4 \times 5,459 / 27,29 = 0,12$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y}(7) = 2,73$; $\lambda_y(7) = 237$; $\beta_y(7) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(7) = 13,638 / (0,113 \times 680,952) + 0,6 \times 1,054 \times 0,4 \times 3,495 / 27,29 = 0,19$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo : 1,581 kN Tensión cortante máxima : 2 N/mm²

$$i(10) = 1,76 / 151,21 = 0,01$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 22 %

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

$$i(10) = 7,01 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 4,76 / 27,29 = 0,18$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z}(13) = 2,19$; $\lambda_z(13) = 190$; $\beta_z(13) = 1,12$; $\alpha_{Crít}(13) = 104$ Ec. 6.51

$$i(13) = 1,446 / (0,179 \times 680,952) + 1,01 \times 0,9 \times 4,641 / 27,29 = 0,15$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y}(7) = 3,18$; $\lambda_y(7) = 276$; $\beta_y(7) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(7) = 11,289 / (0,085 \times 680,952) + 0,6 \times 1,052 \times 0,4 \times 2,944 / 27,29 = 0,20$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :1,313 kN Tensión cortante máxima :1 N/mm²

$$i(10) = 1,46 / 151,21 = 0,01$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 21 %

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

$$i(10) = 4,526 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 5,379 / 27,29 = 0,20$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z}(10) = 2,27$; $\lambda_z(10) = 197$; $\beta_z(10) = 1,36$; $\alpha_{crit}(10) = 30,67$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(10) = 4,526 / (0,167 \times 680,952) + 1,032 \times 0,9 \times 5,379 / 27,29 = 0,20$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y}(7) = 2,73$; $\lambda_y(7) = 237$; $\beta_y(7) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(7) = 10,157 / (0,113 \times 680,952) + 0,6 \times 1,051 \times 0,9 \times 3,233 / 27,29 = 0,18$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :1,533 kN Tensión cortante máxima :2 N/mm²

$$i(10) = 1,70 / 151,21 = 0,01$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 21 %

Barra : 5

I HEB 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(10) = 3,926 \times 1e3 / (26 \times 27500 / 1,05) + 9,526 / 27,29 = 0,35$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z}(10) = 2,44$; $\lambda_z(10) = 212$; $\beta_z(10) = 1,76$; $\alpha_{crit}(10) = 30,67$ Ec. 6.51 DB-SE-A

$$i(10) = 3,926 / (0,146 \times 680,952) + 1,032 \times 0,9 \times 9,526 / 27,29 = 0,33$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y}(10) = 2,27$; $\lambda_y(10) = 197$; $\beta_y(10) = 1,00$ Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A

$$i(10) = 3,926 / (0,157 \times 680,952) + 0,6 \times 1,032 \times 0,9 \times 9,526 / 27,29 = 0,21$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :5,86 kN Tensión cortante máxima :7 N/mm²

$$i(11) = 6,51 / 151,21 = 0,04$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 36 %

Barra : 6

IPE 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(7) = 1,131 \times 1e3 / (10,3 \times 27500 / 1,05) + 6,662 / 10,319 = 0,65$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo :6,513 kN Tensión cortante máxima :13 N/mm²

$$i(7) = 12,87 / 151,21 = 0,09$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm adm.=l/250 = 20,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 65 %**Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %****Barra : 7**

IPE 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ **Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(7) = 0,53 \times 1e3 / (10,3 \times 27500 / 1,05) + 5,428 / 10,319 = 0,53$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo :5,954 kN Tensión cortante máxima :12 N/mm²

$$i(7) = 11,76 / 151,21 = 0,08$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,5 mm adm.=l/250 = 20,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 53 %**Aprovechamiento por flecha de la barra : 7 %****Barra : 8**

IPE 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ **Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(7) = 2,267 \times 1e3 / (10,3 \times 27500 / 1,05) + 4,529 / 10,319 = 0,45$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo :5,126 kN Tensión cortante máxima :10 N/mm²

$$i(3) = 10,13 / 151,21 = 0,07$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,5 mm adm.=l/250 = 20,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 45 %**Aprovechamiento por flecha de la barra : 7 %****Barra : 9**

IPE 100

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ **Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A**

$$i(3) = 0,076 \times 1e3 / (10,3 \times 27500 / 1,05) + 4,718 / 10,319 = 0,46$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barraEsfuerzo cortante máximo :5,362 kN Tensión cortante máxima :11 N/mm²

$$i(3) = 10,59 / 151,21 = 0,07$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2 mm adm.=l/250 = 20,3 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 46 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 9 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,47 + x(.5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 (0.875 \times 32 - 5)) = 2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 10261 / 1,5^2) = 273,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 23,92 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,29
 Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(5) = 130,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,47 + x(.5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 (0.875 \times 32 - 5)) = 2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 10261 / 1,5^2) = 273,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 23,92 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,29
 Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(5) = 130,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,47 + x \cdot (.5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 (0.875 \times 32 - 5)) = 2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 10261 / 1,5^2) = 273,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 23,92 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,29
Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(5) = 130,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,47 + x \cdot (.5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 (0.875 \times 32 - 5)) = 2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 10261 / 1,5^2) = 273,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 23,92 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,29
Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(5) = 130,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,47 + x(.5 \times 0,32 - 0,05)) / (32 \times 0,31 (0.875 \times 32 - 5))) = 2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 10261 / 1,5^2) = 273,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 23,92 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,29
Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(5) = 130,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,30	1,20	0,60	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,15

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.)
20,90	-4,65	0,00	-8,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

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
3,85	-6,34	0,09	0,67	-1,74	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
0,24	0,24	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.)
27,26	-4,17	0,00	-9,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD

1,95 3,27

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
3,76	-6,60	0,09	0,67	-1,57	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,74	-0,74	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

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.)
24,65	-4,66	0,00	-10,15	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
1,58	2,64

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
3,85	-7,74	0,11	0,67	-2,01	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,34	-0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,30	1,20	0,60	0,00	0,00	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,15

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.)
-----------	-----------	-----------	------------	------------

20,90 -4,65 0,00 -8,90 0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,48	-7,97	0,11	3,37	-7,72	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,35	0,35	0,00	0,14	0,14	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
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.)
27,26	-4,17	0,00	-9,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,95	3,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,11	-8,70	0,12	3,37	-7,20	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-1,07	-1,07	0,01	-0,43	-0,43	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
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.)
20,90	-4,65	0,00	-8,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,48	-7,97	0,11	3,37	-7,72	0,01
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,35	0,35	0,00	0,14	0,14	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
24,65	-4,66	0,00	-10,15	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
1,58	2,64

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,47	-9,91	0,14	3,37	-9,06	0,01
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,50	-0,50	0,01	-0,20	-0,20	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,30	1,20	0,60	0,00	0,00	0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

1,20	0,15
------	------

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.)
20,90	-4,65	0,00	-8,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,48	-7,97	0,11	3,37	-7,72	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,35	0,35	0,00	0,14	0,14	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.)
27,26	-4,17	0,00	-9,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,95	3,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,11	-8,70	0,12	3,37	-7,20	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,07	-1,07	0,01	-0,43	-0,43	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.)
20,90	-4,65	0,00	-8,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,48	-7,97	0,11	3,37	-7,72	0,01
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,35	0,35	0,00	0,14	0,14	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
24,65	-4,66	0,00	-10,15	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
1,58	2,64

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,47	-9,91	0,14	3,37	-9,06	0,01
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,50	-0,50	0,01	-0,20	-0,20	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,30	1,20	0,60	0,00	0,00	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

1,20	0,15
------	------

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.)
20,90	-4,65	0,00	-8,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,48	-7,97	0,11	3,37	-7,72	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,35	0,35	0,00	0,14	0,14	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.)
27,26	-4,17	0,00	-9,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,95	3,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,11	-8,70	0,12	3,37	-7,20	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1,07	-1,07	0,01	-0,43	-0,43	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.)
20,90	-4,65	0,00	-8,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,48	-7,97	0,11	3,37	-7,72	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,35	0,35	0,00	0,14	0,14	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
24,65	-4,66	0,00	-10,15	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
1,58	2,64

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,47	-9,91	0,14	3,37	-9,06	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,50	-0,50	0,01	-0,20	-0,20	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,30	1,20	0,60	0,00	0,00	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

1,20 0,15

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.)
20,90	-4,65	0,00	-8,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,48	-7,97	0,11	3,37	-7,72	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,35	0,35	0,00	0,14	0,14	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.)
27,26	-4,17	0,00	-9,08	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,95	3,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,11	-8,70	0,12	3,37	-7,20	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,07	-1,07	0,01	-0,43	-0,43	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.)
20,90	-4,65	0,00	-8,90	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,00	0,00	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,25

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,48	-7,97	0,11	3,37	-7,72	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,35	0,35	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
24,65	-4,66	0,00	-10,15	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
1,58	2,64

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,47	-9,91	0,14	3,37	-9,06	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,50	-0,50	0,01	-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00	

MEDICIONES.**BARRAS**

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
I HEB	100	29	591,9
IPE	100	20,4	165,0
Subtotal			756,9

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 8	4,1	
# 15	11,7	
Subtotal		15,8

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	2,43	6,0
Subtotal		6

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,9	9,4
HORMIGON	0,9	93,7
ACERO	14,7	29,4
Subtotal		132,5

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,9	9,4
HORMIGON	0,9	93,7
ACERO	14,7	29,4
Subtotal		132,5

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,9	9,4
HORMIGON	0,9	93,7

ACERO	14,7	29,4
		Subtotal 132,5

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,9	9,4
HORMIGON	0,9	93,7
ACERO	14,7	29,4
		Subtotal 132,5

ZAPATA :5

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0,9	9,4
HORMIGON	0,9	93,7
ACERO	14,7	29,4
		Subtotal 132,5

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
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

NUDOS. Coordenadas en metros.

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

NUDOS.**Imperfecciones (mm.)**

Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
3	16,00	0,00	0,00
4	23,00	0,00	0,00
5	16,00	0,00	0,00

BARRAS.**(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	6,50	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	17,82	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	10,20	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	10,20	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	180	Material menú
2	I HEB	180	Material menú
3	IPE	270	Material menú
4	IPE	270	Material menú

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	0,528	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,528	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,559	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,559	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,355	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,355	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,768	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,268	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,846	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,803	258,7	0,00	1,40
4	4	Uniforme	Generales	0,806	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,709	-78,69	0,00	1,40
5	1	Uniforme	Generales	2,768	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,268	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,570	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,999	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	3,105	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	3,105	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,027	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,040	-78,69	0,00	0,00

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

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

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración ζ_c	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coefficiente de minoración ζ_s	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,3
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración ζ_f	: 1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 100
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 2
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 2
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 2

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
0	1	0	0		0	0	1
0	1	0	0		0	0	1

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-16,395	10,457	0,000	0,000	0,000	-22,663
	3	-12,831	10,468	0,000	0,000	0,000	-29,781
2	1	-49,983	38,458	0,000	0,000	0,000	-83,953
	3	-46,419	38,469	0,000	0,000	0,000	-109,861
3	1	-52,497	40,590	0,000	0,000	0,000	-88,656
	3	-48,933	40,601	0,000	0,000	0,000	-115,983
4	1	15,521	-25,244	0,000	0,000	0,000	41,476
	3	19,019	-4,473	0,000	0,000	0,000	32,620
5	1	-17,952	-13,614	0,000	0,000	0,000	29,645
	3	-14,454	7,157	0,000	0,000	0,000	-13,069
6	1	-33,332	18,751	0,000	0,000	0,000	-48,614
	3	-29,808	31,219	0,000	0,000	0,000	-76,930
7	1	-53,426	26,095	0,000	0,000	0,000	-56,642
	3	-49,902	38,563	0,000	0,000	0,000	-105,631
8	1	-25,200	28,168	0,000	0,000	0,000	-51,695
	3	-21,591	14,207	0,000	0,000	0,000	-54,650
9	1	-2,519	-10,611	0,000	0,000	0,000	9,999
	3	0,978	10,161	0,000	0,000	0,000	-8,871
10	1	-35,998	1,285	0,000	0,000	0,000	-2,438
	3	-32,501	22,057	0,000	0,000	0,000	-55,450
11	1	11,047	5,647	0,000	0,000	0,000	3,395
	3	14,685	-17,629	0,000	0,000	0,000	26,506
12	1	22,198	-29,435	0,000	0,000	0,000	50,435
	3	24,244	-8,669	0,000	0,000	0,000	44,475
13	1	-11,275	-17,878	0,000	0,000	0,000	38,757
	3	-9,229	2,889	0,000	0,000	0,000	-0,976
14	1	35,775	-12,788	0,000	0,000	0,000	42,829
	3	37,962	-36,069	0,000	0,000	0,000	78,644

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-16,343	-10,561	0,000	0,000	0,000	22,988
	5	-12,779	-10,550	0,000	0,000	0,000	29,926
2	2	-49,787	-38,777	0,000	0,000	0,000	85,031
	5	-46,223	-38,765	0,000	0,000	0,000	110,359
3	2	-52,290	-40,925	0,000	0,000	0,000	89,792
	5	-48,726	-40,914	0,000	0,000	0,000	116,508

4	2	0,907	-1,398	0,000	0,000	0,000	-2,256
	5	4,440	8,124	0,000	0,000	0,000	-14,559
5	2	-8,256	-21,446	0,000	0,000	0,000	54,314
	5	-4,722	-11,925	0,000	0,000	0,000	29,402
6	2	-41,955	-35,009	0,000	0,000	0,000	73,450
	5	-38,409	-29,292	0,000	0,000	0,000	88,414
7	2	-47,443	-47,404	0,000	0,000	0,000	108,880
	5	-43,897	-41,687	0,000	0,000	0,000	116,170
8	2	-24,985	-28,344	0,000	0,000	0,000	52,312
	5	-21,465	-14,361	0,000	0,000	0,000	54,868
9	2	-17,077	-16,147	0,000	0,000	0,000	29,854
	5	-13,543	-6,625	0,000	0,000	0,000	27,257
10	2	-26,233	-36,461	0,000	0,000	0,000	87,533
	5	-22,700	-26,940	0,000	0,000	0,000	72,208
11	2	11,195	-5,603	0,000	0,000	0,000	-3,506
	5	14,684	17,696	0,000	0,000	0,000	-26,673
12	2	7,568	2,836	0,000	0,000	0,000	-11,424
	5	9,650	12,353	0,000	0,000	0,000	-26,517
13	2	-1,595	-17,140	0,000	0,000	0,000	44,809
	5	0,487	-7,623	0,000	0,000	0,000	17,147
14	2	35,829	12,991	0,000	0,000	0,000	-43,452
	5	37,866	36,285	0,000	0,000	0,000	-79,050

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-12,813	-10,490	0,000	0,000	0,000	29,781
	4	-10,302	2,075	0,000	0,000	0,000	13,695
2	3	-46,942	-37,829	0,000	0,000	0,000	109,861
	4	-37,857	7,624	0,000	0,000	0,000	51,512
3	3	-49,532	-39,868	0,000	0,000	0,000	115,983
	4	-39,956	8,047	0,000	0,000	0,000	54,462
4	3	8,170	17,747	0,000	0,000	0,000	-32,620
	4	10,686	-3,831	0,000	0,000	0,000	-12,187
5	3	-9,892	-12,740	0,000	0,000	0,000	13,069
	4	-7,382	8,551	0,000	0,000	0,000	8,579
6	3	-36,529	-22,995	0,000	0,000	0,000	76,930
	4	-26,950	4,434	0,000	0,000	0,000	37,528
7	3	-47,727	-41,224	0,000	0,000	0,000	105,631
	4	-38,151	11,926	0,000	0,000	0,000	51,226
8	3	-18,221	-18,330	0,000	0,000	0,000	54,650
	4	-8,641	1,784	0,000	0,000	0,000	31,303

9	3	-9,763	2,982	0,000	0,000	0,000	8,871
	4	-3,714	-0,922	0,000	0,000	0,000	6,761
10	3	-28,087	-27,458	0,000	0,000	0,000	55,450
	4	-22,044	11,507	0,000	0,000	0,000	28,403
11	3	20,200	10,881	0,000	0,000	0,000	-26,506
	4	26,250	-5,214	0,000	0,000	0,000	-1,880
12	3	13,322	22,032	0,000	0,000	0,000	-44,475
	4	14,815	-4,665	0,000	0,000	0,000	-17,528
13	3	-4,669	-8,469	0,000	0,000	0,000	0,976
	4	-3,182	7,702	0,000	0,000	0,000	2,989
14	3	42,906	30,019	0,000	0,000	0,000	-78,644
	4	44,400	-8,870	0,000	0,000	0,000	-24,965

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-10,308	-2,047	0,000	0,000	0,000	-13,695
	5	-12,819	10,501	0,000	0,000	0,000	-29,926
2	4	-37,878	-7,523	0,000	0,000	0,000	-51,512
	5	-46,962	37,867	0,000	0,000	0,000	-110,359
3	4	-39,977	-7,940	0,000	0,000	0,000	-54,462
	5	-49,553	39,908	0,000	0,000	0,000	-116,508
4	4	11,337	0,574	0,000	0,000	0,000	12,187
	5	8,828	-2,788	0,000	0,000	0,000	14,559
5	4	-10,103	5,054	0,000	0,000	0,000	-8,579
	5	-12,612	2,331	0,000	0,000	0,000	-29,402
6	4	-26,582	-6,272	0,000	0,000	0,000	-37,528
	5	-36,157	32,030	0,000	0,000	0,000	-88,414
7	4	-39,804	-3,665	0,000	0,000	0,000	-51,226
	5	-49,379	35,021	0,000	0,000	0,000	-116,170
8	4	-8,663	-1,677	0,000	0,000	0,000	-31,303
	5	-18,235	18,288	0,000	0,000	0,000	-54,868
9	4	-3,074	-2,279	0,000	0,000	0,000	-6,761
	5	-9,116	12,009	0,000	0,000	0,000	-27,257
10	4	-24,774	2,144	0,000	0,000	0,000	-28,403
	5	-30,816	17,070	0,000	0,000	0,000	-72,208
11	4	26,236	5,283	0,000	0,000	0,000	1,880
	5	20,199	-10,990	0,000	0,000	0,000	26,673
12	4	15,470	1,392	0,000	0,000	0,000	17,528
	5	13,984	-7,083	0,000	0,000	0,000	26,517
13	4	-5,899	5,886	0,000	0,000	0,000	-2,989
	5	-7,385	-1,950	0,000	0,000	0,000	-17,147

14	4	44,396	8,890	0,000	0,000	0,000	24,965
	5	42,914	-30,146	0,000	0,000	0,000	79,050

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	10,509	16,362	0,000	0,000	0,000	-22,663
2	38,617	49,859	0,000	0,000	0,000	-83,953
3	40,758	52,367	0,000	0,000	0,000	-88,656
4	-25,294	-15,441	0,000	0,000	0,000	41,476
5	-13,557	17,995	0,000	0,000	0,000	29,645
6	18,858	33,272	0,000	0,000	0,000	-48,614
7	26,266	53,342	0,000	0,000	0,000	-56,642
8	28,248	25,110	0,000	0,000	0,000	-51,695
9	-10,602	2,553	0,000	0,000	0,000	9,999
10	1,401	35,994	0,000	0,000	0,000	-2,438
11	5,612	-11,065	0,000	0,000	0,000	3,395
12	-29,506	-22,104	0,000	0,000	0,000	50,435
13	-17,842	11,332	0,000	0,000	0,000	38,757
14	-12,903	-35,734	0,000	0,000	0,000	42,829

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-10,509	16,377	0,000	0,000	0,000	22,988
2	-38,617	49,911	0,000	0,000	0,000	85,031
3	-40,758	52,421	0,000	0,000	0,000	89,792
4	-1,401	-0,903	0,000	0,000	0,000	-2,256
5	-21,420	8,324	0,000	0,000	0,000	54,314
6	-34,875	42,067	0,000	0,000	0,000	73,450
7	-47,252	47,594	0,000	0,000	0,000	108,880
8	-28,264	25,075	0,000	0,000	0,000	52,312
9	-16,092	17,128	0,000	0,000	0,000	29,854
10	-36,377	26,350	0,000	0,000	0,000	87,533
11	-5,639	-11,177	0,000	0,000	0,000	-3,506
12	2,812	-7,577	0,000	0,000	0,000	-11,424
13	-17,134	1,649	0,000	0,000	0,000	44,809
14	12,876	-35,870	0,000	0,000	0,000	-43,452

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB 180

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(3) = 48,675 \times 1e3 / (65,3 \times 27500 / 1,05) + 115,98 / 126,238 = 0,95$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z(3)} = 1,25$; $\lambda_{z(3)} = 108$; $\beta_{z(3)} = 1,65$; $\alpha_{crit(3)} = 22,1$ **Ec. 6.51**

$$i(3) = 52,239 / (0,453 \times 1710,238) + 1,054 \times 0,9 \times 115,98 / 126,238 = 0,85$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y(3)} = 1,26$; $\lambda_{y(3)} = 110$; $\beta_{y(3)} = 1,00$ **Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A**

$$i(3) = 52,239 / (0,405 \times 1710,238) + 0,6 \times 1,054 \times 0,9 \times 115,98 / 126,238 = 0,54$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :40,933 kN Tensión cortante máxima :20 N/mm²

$$i(3) = 20,17 / 151,21 = 0,13$$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 95 %

Barra : 2

I HEB 180

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(3) = 48,459 \times 1e3 / (65,3 \times 27500 / 1,05) + 116,504 / 126,238 = 0,95$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim,z(3)} = 1,25$; $\lambda_{z(3)} = 109$; $\beta_{z(3)} = 1,66$; $\alpha_{crit(3)} = 22,1$ **Ec. 6.51**

$$i(3) = 52,023 / (0,452 \times 1710,238) + 1,054 \times 0,9 \times 116,504 / 126,238 = 0,86$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim,y(3)} = 1,26$; $\lambda_{y(3)} = 110$; $\beta_{y(3)} = 1,00$ **Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A**

$$i(3) = 52,023 / (0,405 \times 1710,238) + 0,6 \times 1,054 \times 0,9 \times 116,504 / 126,238 = 0,54$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

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

Esfuerzo cortante máximo :47,866 kN Tensión cortante máxima :24 N/mm²

$$i(7) = 23,59 / 151,21 = 0,16$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

Barra : 3

IPE 270

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(3) = 48,877 \times 1e3 / (45,9 \times 27500 / 1,05) + 115,983 / 126,762 = 0,96$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=2 Y=2

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

Esfuerzo cortante máximo :41,954 kN Tensión cortante máxima :19 N/mm²

$$i(7) = 18,99 / 151,21 = 0,13$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5,3 mm adm.=l/250 = 40,7 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 13 %

Barra : 4

IPE 270

Material : Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación Ec. 6.11 DB-SE-A

$$i(3) = 49,677 \times 1e3 / (45,9 \times 27500 / 1,05) + 115,077 / 126,762 = 0,95$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=2 Y=2

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

Esfuerzo cortante máximo :40,56 kN Tensión cortante máxima :18 N/mm²

$$i(3) = 18,36 / 151,21 = 0,12$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5 mm adm.=l/250 = 40,7 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 95 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 12 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	390 x 440 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 440 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 738 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4,28 + x(.5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,39 (0.875 \times 44 - 5)) = 6,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 32265 / 3^2) = 215,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 79,62 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,98
 Long. anclaje EC-3 = 738 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 194,1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	390 x 440 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 440 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 738 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4,28 + x(.5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,39 (0.875 \times 44 - 5)) = 6,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 32265 / 3^2) = 215,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 79,62 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,98
 Long. anclaje EC-3 = 738 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 194,1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,10	2,00	0,90	0,31	0,28	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + 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.)
126,84	27,34	0,00	83,42	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,11	0,11	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,60	2,32

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
-69,68	25,95	0,26	-20,33	5,44	0,01	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-10,04	-10,04	0,04	-1,09	-1,09	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.)
127,94	11,30	0,00	34,34	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,01	0,05	0,05	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,91	5,66

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-30,73	9,44	0,11	-7,88	3,42	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-10,26	-10,26	0,04	-1,12	-1,12	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	2,20	0,50	0,00	0,00	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + 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.)
96,84	27,34	0,00	72,48	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,08	0,08	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	1,77

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-84,05	26,19	0,92	-95,98	29,15	0,09
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-14,90	-14,90	0,16	-16,26	-16,26	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00
Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,00	0,00	

COMBINACION :4

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.)
51,64	-16,11	0,00	-34,16	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,00	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,74	1,60

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
25,87	-25,76	0,28	29,15	-29,52	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
3,79	3,79	0,00	4,13	4,13	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.)
97,94	11,30	0,00	29,82	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,03	0,03	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,78	4,33

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
-38,41	6,31	0,42	-43,26	7,53	0,04	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-15,35	-15,35	0,16	-16,75	-16,75	0,01	0,00	0,00

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,1 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,43 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,102 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,542 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 100
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
SEPARACION CORREAS : 1,5 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 730

$$\text{Tension}(\sigma) = 4447957,28 / 39400 + 0 / 8600 = 112,89 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{indice} = (112,89 / (275 / 1,05)) = 0,43$$

(σ) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (σ) = 14,23 mm. Admisible = 16,67 mm.

(σ) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (σ) = 5,42 mm. Admisible = 16,67 mm.

(σ) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

MEDICIONES.**BARRAS**

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
I HEB	180	10	512,7
IPE	270	20,4	735,0
Subtotal			1247,7

PLACAS DE ANCLAJE**CHAPA**

	PESO (Kg.)
# 15	15,6
# 30	40,5
Subtotal	
	56,1

ANCLAJES y BULONES**REDONDO**

	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	6,37	15,7
Subtotal		15,7

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	3,8	37,8
HORMIGON	3,8	378,0
ACERO	39,6	79,2
Subtotal		495

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,5	25,3
HORMIGON	2,5	253,0
ACERO	47,7	95,4
Subtotal		373,7

MEMORIA

Anejo 5.1: Instalación de fontanería

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Condiciones.	5
3. Elementos constituyentes de la instalación.	5
3.1 Acometida.	5
3.2 Instalación general.	6
3.3 Instalación particular.	6
3.4 Instalación colectiva.	6
4. Características de la instalación.	6
4.1 Vestuarios.	7
4.2 Laboratorio.	7
4.3 Comedor.	7
4.4 Zona de producción, envasado y paletizado.	7
5. Dimensionado de la tubería general y las derivaciones a los puntos de consumo.	8
5.1 Cálculo de las derivaciones.	8
5.1.1. Cálculo diámetro de las derivaciones	9
5.1.2. Cálculo de la caída de presión	10
5.2 Cálculo de la tubería general.	11
5.3 Comprobación necesidad grupo presión.	12
5.4 Protección contra retornos.	12

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo la descripción de las condiciones de diseño y los cálculos de la instalación de fontanería que se encargará del suministro de agua tanto fría como caliente en la industria, según el Documento Básico HS-4: Suministro de agua, con el fin de lograr el correcto funcionamiento y regularidad de la instalación.

El suministro de agua potable se llevará a cabo a través de la nueva ETAP (Estación de Tratamiento de Agua Potable) ubicada en una parcela municipal situada frente a la planta existente, con un caudal y presión mínimos suficientes para las necesidades de la industria.

La distribución del agua caliente sanitaria (ACS) se llevará a cabo con la caldera presente en la fábrica.

2. CONDICIONES

Para tener el mayor rendimiento posible y por lo tanto, un buen servicio de fontanería en la fábrica, es necesario:

- Calidad de agua: suministro, transporte y mantenimiento.
- Salubridad: materiales aptos para las tuberías, accesorios y equipos.
- Condiciones de caudal: se garantizarán unos caudales mínimos por aparato.
- Condiciones de presión: no sobrepasarán los 500 kPa en cualquier punto de consumo.
- Ahorro de agua: se utilizarán contadores de ACS, serán individualizables por cada punto de consumo.
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes, etc.
- Impedir contacto entre fluidos en los equipos y los sólidos de ellos.
- No unir conducciones provenientes de redes públicas con agua de otras procedencias.
- Las tuberías no deben dañar al edificio, evitar ruidos, conservar potabilidad de agua, fácil mantenimiento y durabilidad, protegidos contra corrosión, heladas, etc.

3. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

3.1. Acometida

Es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación general. La acometida debe disponer, como mínimo de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de su suministro que abra el paso de la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Se utilizará polietileno.

- Una llave de corte en el exterior de la propiedad, siendo solamente manipulada por el suministrador o persona autorizada.

3.2. Instalación general

Conjunto de tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con instalaciones interiores y derivaciones colectivas. Deberá ser realizada por un instalador autorizado, debiendo pasar las oportunas inspecciones por parte de la Compañía suministradora, y en su caso, por personal de la industria. La instalación deberá tener los elementos que se citan a continuación:

- Llave de corte general: servirá para interrumpir el suministro al edificio y estará situada dentro de la propiedad, en la zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para su identificación. La arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- Filtro de la instalación general: debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general.
- Arqueta de contador general: se dispondrán en este orden, primero la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo, válvula de retención y la llave de salida.
- Tubo de alimentación: tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión.

3.3. Instalación particular

No procede

3.4. Instalación colectiva

Discurrirán por zonas comunes

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Se tendrán en cuenta los aparatos sanitarios de cada sala, es decir, de los aseos, vestuarios, laboratorio, comedor y sala de producción.

Todos los cálculos se basan en el documento básico CTE - DB HS 4 Suministro de agua.

Tabla 1. Necesidades de los aparatos de agua

ZONA	TIPO DE APARATO	Nº DE USUARIOS	Nº APARATOS A INSTALAR SEGÚN HS4	Nº APARATOS TOTALES A INSTALAR	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE AGUA FRÍA POR APARATO (dm ³ /s)	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE AGUA TOTAL (dm ³ /s)
ZONA DE PERSONAL	Inodoros con fluxor	De 16-35 personas	2	5	1,25	6,25
	Urinario con grifo temporizado	De 21-45 personas	2	2	0,15	0,30
	Ducha	Cada 20 personas	1	2	0,20	0,40
	Lavabo	De 15-75 personas	2	4	0,28	1,12
	Fregadero	-	2	3	0,20	0,60
PRODUCCIÓN	Grifos aislados	-	-	2	0,20	0,40
	Fregadero	-	1 por sala	4	0,20	0,80

Fuente. Elaboración propia. 2016

A continuación se detalla el desglose de los aparatos sanitarios utilizados.

4.1. Vestuarios

- Masculino: 2 lavabos, 2 inodoros (uno de ellos adaptado para minusválidos), 2 urinarios y 1 ducha.
- Femenino: 2 lavabos, 3 inodoros (uno de ellos adaptado para minusválidos) y 1 ducha.

4.2. Laboratorio

2 Fregaderos

4.3. Comedor

1 fregadero

4.4. Zona de producción, envasado y paletizado

4 lavamanos

Por tanto, el caudal de consumo total en función del área es el siguiente:

Tabla 2. Resumen caudal de consumo por zona.

ÁREA DE CONSUMO	CAUDAL DE CONSUMO (dm ³ /s)
Zona de personal	8,67
Zona de producción	1,80
TOTAL	10,47

Fuente. Elaboración propia. 2016

5. DIMENSIONADO DE LA TUBERÍA GENERAL Y LAS DERIVACIONES A LOS PUNTOS DE CONSUMO DE AGUA

Tanto la tubería general de conducción del caudal total de consumo de agua fría como las derivaciones serán de acero inoxidable.

5.1. Cálculo de las derivaciones

Se procede a calcular cada tramo de las redes de distribución. Para ello se tiene en cuenta:

- Los aparatos de consumo situados en cada sala y el caudal necesario total para dicha sala.
- El coeficiente de simultaneidad (K_p) de cada tramo de acuerdo con la siguiente expresión:

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Donde n es el número de elementos presentes en cada sala.

Por lo tanto, se calcula el caudal de cálculo como:

Caudal de cálculo = caudal de consumo de cada sala x K_p

Tabla 3. Cálculo del caudal de cálculo.

ZONA	CAUDAL DE CONSUMO (l/s)	n	K_p	CAUDAL DE CÁLCULO (l/s)
Vestuario masculino	3,56	7	0,41	1,46
Vestuario femenino	4,51	6	0,45	2,03
Laboratorio	0,40	2	1	0,40
Comedor	0,20	1	1	0,20
Paletizado	0,20	1	1	0,20
Envasado	0,20	1	1	0,20
Zona de producción	0,80	4	0,58	0,46
Ramal de unión	9,87	22	0,22	2,17

Fuente. Elaboración propia. 2016

Cálculo de agua caliente: se corresponde al 60% del total del caudal:

$$\text{Caudal de agua caliente} = 2,17 \times 0,6 = 1,30 \text{ l/s}$$

Por lo tanto, el caudal total será de: $2,17 + 1,30 = 3,47 \text{ l/s}$

5.1.1. Cálculo del diámetro de las derivaciones

Para realizar el cálculo del diámetro de las derivaciones, se utiliza la siguiente tabla en la que sabiendo el caudal de cálculo, el material de la tubería y la longitud de la derivación, obtendremos el diámetro buscado.

CAUDAL PUNTA	TUBERÍA DE ACERO (Diámetro en mm y pulgadas)	TUBERÍA DE COBRE O PLÁSTICO (Diámetro en mm)	MÁXIMA PÉRDIDA DE CARGA EN EL TRAMO (mca)
TRAMO $L \leq 15$ m	15 l/min	19 (3/4")	3,8
	30 l/min	25,4 (1")	3,9
1,5 l/s 2,5 l/s 4 l/s 6 l/s 10 l/s 14 l/s 20 l/s	38,1 (1 1/2")	30-32	2,5
	50,8 (2")	40-40	2,1
	63,5 (2 1/2")	50-50	1,5
	76,2 (3")	60-63	1
	101,6 (4")	75-75	1,2
	127 (5")	90-90	0,8
	127 (5")	100-110	0,2
TRAMO $15 < L < 50$ m	15 l/min	32 (1 1/4")	1,3
	30 l/min	38,1 (1 1/2")	1,2
1,5 l/s 2,5 l/s 4 l/s 6 l/s 10 l/s 14 l/s 20 l/s	50,8 (2")	40-40	2,8
	63,5 (2 1/2")	50-50	2,2
	76,2 (3")	60-63	1,6
	89 (3 1/2")	75-75	1,4
	114,3 (4 1/2")	90-90	1,5
	139,7 (5 1/2")	100-110	1,1
	139,7 (5 1/2")	100-110	2,0
TRAMO $50 < L < 100$ m	63,5 (2 1/2")	50-50	1,8
	76,2 (3")	60-63	1,4
	89 (3 1/2")	75-75	1,4
	101,6 (4")	90-90	1,2
	127 (5")	100-110	1,1
	152,4 (6")	125	1,2
	152,4 (6")	125	2,1
	177,8 (7")	160	1,4
177,8 (7")	160	2,5	

García-Vaquero

Imagen 1. Tabla datos caudal punta.

5.1.2. Cálculo de la caída de presión

Para ello se establece la velocidad del caudal entre 0,50 y 2 m/s para tuberías metálicas. Posteriormente, se precisa del siguiente gráfico para obtener las pérdidas de carga.

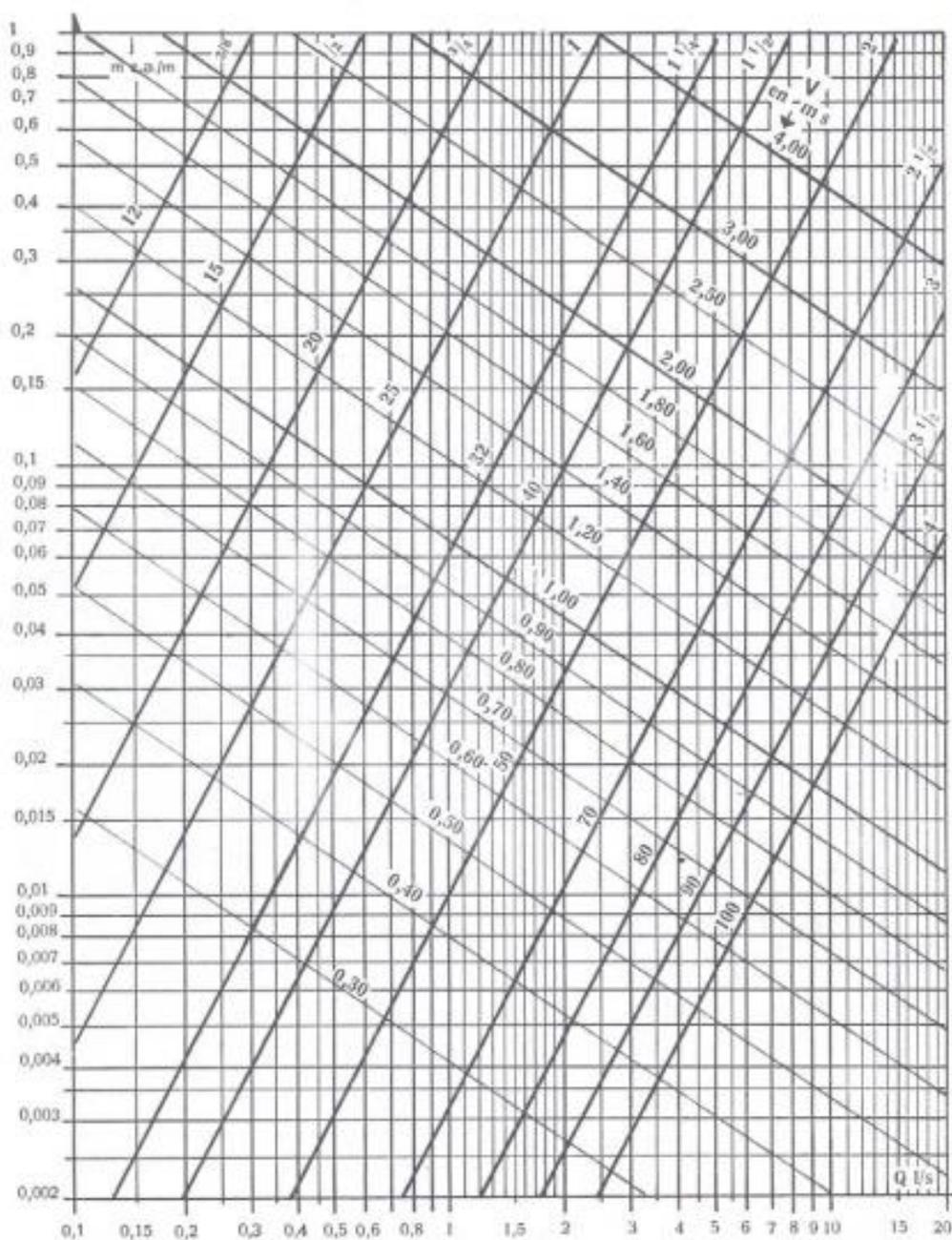


Fig. 108. Ábaco universal de las conducciones de agua fría.⁵

Tabla 4. Resumen del cálculo de las pérdidas de carga para cada derivación.

TRAMO	LONGITUD (m)	CAUDAL (dm ³ /s)	K _p	CAUDAL DE CÁLCULO (dm ³ /s)	DIÁMETRO (mm)	PÉRDIDA DE CARGA (m.c.a/m)
Vestuario masculino	10	3,56	0,41	1,46	38,1	0,018
Vestuario femenino	15	4,51	0,45	2,03	50,8	0,015
Laboratorio	15	0,40	1	0,40	38,1	0,018
Comedor	12	0,20	1	0,20	38,1	0,018
Paletizado	31	0,20	1	0,20	50,8	0,013
Envasado	38	0,20	1	0,20	50,8	0,013
Zona de producción	40	0,80	0,58	0,46	50,8	0,014

Fuente. Elaboración propia. 2016

5.2. Cálculo de la tubería general

La tubería general es el tramo de tubería de enganche a la red general. Para realizar el dimensionado de dicha tubería se utiliza el siguiente procedimiento de cálculo:

- Se establece el cálculo del volumen necesario de agua fría en el momento de mayor demanda, es decir, lo que se conoce como caudal punta. Dicho momento en la industria es durante la limpieza, la cuál durará 5 horas. Teniendo en cuenta que en una industria láctea se consumen aproximadamente 2 litros de agua por cada litro de leche procesada, y se sobredimensiona para solventar posibles contratiempos, tendremos lo siguiente:

$$\text{Consumo} = 2 \frac{\text{l agua}}{\text{l leche día}} \cdot 12000 \frac{\text{litros leche}}{\text{día}} = 24000 \frac{\text{litros agua}}{\text{día}}$$

$$\text{Caudal de consumo} = \frac{24000 \text{ litros de agua}}{5\text{h} \cdot 60 \text{ min} \cdot 60\text{s}} = 1,33 \text{ l/s}$$

$$1,33 \text{ l/s} \cdot 3 = 4 \text{ l/s}$$

- Una vez calculado el volumen de agua consumida en el momento de mayor demanda, se fija el diámetro del tramo de enganche a la red general. Para ello, se tiene en cuenta:
 - Longitud del tramo de tubería general
 - Velocidad de entre 0,5 - 2 m/s

Con ello se obtiene la pérdida de carga máxima a partir del gráfico que se utilizó anteriormente.

- Una vez conocida la pérdida de carga máxima, se establece el diámetro de la tubería de la red general a partir de los datos mencionados anteriormente.

Tabla 5. Tabla resumen de las características del tramo de enganche a la red general.

LONGITUD DE LA TUBERÍA GENERAL (m)	CAUDAL PUNTA (l/s)	VELOCIDAD (m/s)	DIÁMETRO (mm)	PÉRDIDA DE CARGA (m.c.a/m)
48	4	1	76,2	0,03

Fuente. Elaboración propia. 2016

5.3. Comprobación de la necesidad de un grupo de presión

Estableciendo que la presión en el grifo más desfavorable es de 1 m.c.a, se obtiene la consideración de la necesidad de un grupo de presión. Los datos son los siguientes:

- Altura geométrica: 4 m
- Presión acometida: 25 m.c.a.

A) Presión mínima necesaria en la acometida:

$$P_a > 1,20 \times H + 10 = 1,20 \times 4 + 10 = 14,8 \text{ m.c.a.}$$

Observamos que no es necesario un grupo de presión ya que $25 > 14,8 \text{ m.c.a.}$

B) Carga disponible para pérdidas:

$$h_p = H - (h_g - h_f)$$

$$h_p = 25 - (4 + 1) = 20 \text{ m.c.a}$$

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.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales ni pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, 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. Además, los rociadores de ducha manual deber tener incorporado un dispositivo antirretorno.

MEMORIA

Anejo 5.2: Instalación de saneamiento

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Condiciones.	5
3. Elementos constituyentes de la instalación.	5
3.1 Elementos de la instalación de aguas pluviales	5
3.2 Elementos de la instalación de aguas residuales	6
4. Características de la instalación.	6
5. Cálculo de la red de aguas pluviales.	7
5.1 Número de sumideros.	7
5.2 Diámetro de los canalones.	7
5.3 Diámetro de las bajantes.	8
5.4 Diámetro de los colectores.	9
5.5 Dimensiones de las arquetas.	9
6. Descripción y dimensionado de la red de aguas residuales.	10
6.1 Unidades de desagüe de aparatos sanitarios y diámetro de sifones individuales.	10
6.2 Diámetro de los ramales colectores	11
6.3 Diámetro de las bajantes.	12
6.4 Diámetro de los colectores horizontales.	12

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo la descripción de las condiciones técnicas que deberá cumplir la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales para conseguir un adecuado funcionamiento de la misma. La normativa a seguir para la realización del cálculo será el Documento Básico HS-5: Evacuación de aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE).

2. CONDICIONES

- Disponer de cierres hidráulicos en la instalación.
- Las tuberías deben de tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación.
- Los diámetros de las tuberías deben de ser las apropiadas para transportar los caudales en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.
- Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad, en el pozo o arqueta general que es el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la acometida.
- Cuando no haya red de alcantarillado público debe utilizarse uno para las aguas residuales y otro para las aguas pluviales.
- Los residuos agresivos industriales requieren de un tratamiento previo.
- Los residuos procedentes de cualquier actividad requieren un tratamiento previo mediante depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

3. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

3.1. Elementos de la instalación de aguas pluviales

Tuberías

Serán de policloruro de vinilo (PVC) rígido de espesor uniforme y superficies interiores lisas, tal y como marca la Norma UNE 53114.

Canalones

Dispuestos en los aleros del edificio, que recogen el agua de lluvia que cae sobre los faldones de la cubierta. Estos canalones serán de PVC.

Bajantes

Serán de PVC que se disponen de forma vertical y que se sujetan a la fachada mediante abrazaderas.

Arquetas

De hormigón prefabricado tanto de pie como de paso, que serán puntos de unión de distintos colectores.

Colectores

Serán de PVC y habrá tres tipos: secundarios (recogen el agua de las bajantes o de las canaletas), principal (recogen el agua de los secundarios y lo descargan al colector principal) y mixto (donde se unen con las aguas pluviales y residuales para su evacuación de la industria).

3.2. Elementos de la instalación de aguas residuales

Tuberías

Serán de PVC rígido de espesor uniforme y superficies interiores lisas, tal y como marca la norma UNE 53114.

Cierres hidráulicos individuales

Serán sifones colocados en cada uno de los aparatos. Es un dispositivo que retiene una determinada cantidad de agua impidiendo el paso de aire fétido desde la red de evacuación a las salas en las que se encuentran instalados los aparatos sanitarios, sin afectar el flujo de agua a través de él.

Botes sifónicos

Su misión es la misma que la de los sifones, pero éstos son colocados por razones de seguridad. Se instalará un bote sifónico en cada baño y vestuario, no siendo necesaria sin embargo, la instalación en el laboratorio, en el comedor y en las salas de producción en las que hay colocados fregaderos, al contar solo con un fregadero cada sala.

Derivación individual

Conecta el sifón con el ramal colector.

Ramal colector

Conecta varias derivaciones y las dirige a la arqueta de paso.

Arquetas de paso

La unión entre las redes vertical y horizontal debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Colector principal

Desde donde se envían las aguas residuales a la estación depuradora (EDAR).

Depuradora de oxidación total

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Para su realización 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 que 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, constando de una arqueta de registro.

- 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.
- 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 la NTE-ISS (Instalaciones Salubridad, Saneamiento) y la NTE-ISA (Instalaciones Salubridad, Alcantarillado).

5. CÁLCULO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

Para el cálculo utilizaremos las tablas presentes en la parte de dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales del Documento Básico HS de Salubridad.

5.1. Número de sumideros

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la siguiente tabla, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Teniendo en cuenta que la superficie de la cubierta en proyección horizontal es mayor de 500 m², concretamente 935,39 m², se colocará un sumidero cada 150 m², lo que hará un total de 6 sumideros.

5.2. Diámetro de los canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h se obtiene de la siguiente tabla, obtenida del CTE, aplicando antes un factor de corrección a la superficie servida.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Será determinado en función de la superficie de cubierta en proyección horizontal que vierte a un mismo canalón. Como ya hemos calculado se requieren 6 sumideros, por lo que la superficie relativa a casa sumidero es de 140 m².

Por lo tanto, para dicha superficie debemos instalar una pendiente del 2%, con lo que el diámetro nominal del canalón será de 150 mm.

Necesitamos obtener un factor de corrección según la intensidad pluviométrica de nuestra zona. Localizamos la zona a la que pertenece nuestro municipio de Magaz de Pisuerga, en el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas, proporcionado por el CTE.



Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

En nuestro caso, Magaz de Pisuerga se corresponde con la zona A y concretamente con la isoyeta 20, por lo que la intensidad pluviométrica es de 65 mm/h.

Con estos datos, podemos calcular el factor de corrección con la siguiente ecuación:

$$f = i/100 = 65/100 = 0,65$$

Finalmente: el **diámetro real de los canalones** que necesitamos será de $150 \times 0,65$, es decir, 97,5 mm pero como no es un diámetro comercial, estimaremos que el adecuado para los canalones es de **100 mm**.

5.3. Diámetro de las bajantes

Para conocer el diámetro de las bajantes se deberá consultar la siguiente tabla obtenida del CTE, entrando con el área requerida.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

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

Para una superficie de 140 m², seleccionamos en la tabla la superficie más próxima, por encima de nuestro valor, es decir, 177 m². Con eso, el diámetro de la bajante sería de 75 mm, pero no es recomendable colocar un diámetro de bajante inferior a 90 mm. Por tanto, **las bajantes tendrán un diámetro de 90 mm.**

5.4. Diámetro de los colectores

Los colectores de aguas pluviales se calcularán a sección llena en régimen permanente.

Debemos tener en cuenta que los colectores van a unir todas las bajantes, irán aumentando progresivamente sus diámetros a lo largo de la cubierta.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales lo obtenemos de la tabla 4.9 del documento básico de salubridad, en función de la superficie y la pendiente. El diámetro deberá ser superior o igual al de la bajante correspondiente.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

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	1.226	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 1. Diámetro según el tramo.

TRAMO	PENDIENTE (%)	DIÁMETRO (mm)
1	2	90
2	2	110
3	2	125

Fuente. Elaboración propia. 2016

5.5. Dimensiones de las arquetas

Serán de hormigón prefabricado y sus dimensiones dependerán del diámetro de los colectores que llegan a cada arqueta, con las dimensiones en el apartado anterior.

Dimensiones de las arquetas									
L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 2. Cálculo del tamaño de las arquetas.

COLECTOR	DIÁMETRO (mm)	TAMAÑO ARQUETA (L x A , cm)
1	90	40 x 40
2	110	50 x 50
3	125	50 x 50
4	125	50 50

Fuente. Elaboración propia. 2016

6. DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES.

Tendremos dos ramales colectores repartidos por zonas, que recogerán todas las aguas residuales:

- El ramal 1 evacuará las aguas residuales procedentes de la zona de personal.
- El ramal 2 evacuará las aguas residuales procedentes de la planta de producción.

6.1. Unidades de desagüe correspondientes a los distintos aparatos sanitarios y diámetro de los sifones individuales.

Para el cálculo de la evacuación de las aguas fecales nos remitimos a los elementos que se han mencionado en el apartado de cálculo y dimensionado de la red de fontanería.

Por tanto, según los aparatos sanitarios de los que disponemos, y la tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios del DB-HS-5, tendremos las siguientes unidades de desagüe.

Los sifones individuales colocados tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Tabla 3. Unidades correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

RAMAL	APARATO	Nº APARATOS	UNIDADES DE DESAGÜE (UDs)	DIÁMETRO DEL SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
ZONA DE PERSONAL	Inodoros con fluxor	5	50	100
	Urinario grifo tempo	2	4	40
	Ducha	2	6	50
	Lavabo	4	8	40
	Fregadero	3	6	50
PLANTA DE PRODUCCIÓN	Grifos aislados (mangueras)	2	4	40
	Lavamanos	4	8	50

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

6.2. Diámetro de los ramales colectores

Tras el cálculo de las UD's correspondientes a cada aparato de los presentes en la edificación, se dimensionan los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y las bajantes. Para ellos nos basamos en la Tabla 4.3 DB HS 5: evacuación de aguas.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 4. Dimensionado de los diámetros de los ramales colectores.

ÁREAS	SALA	APARATO	Nº APARATOS	UDs/ APARATO	PENDIENTE (%)	DIÁMETRO DEL RAMAL COLECTOR DE CADA APARATO (mm)
OFICINAS	Baño femenino	Inodoro fluxor	3	15	2	75
		Lavabo	2	2	2	40
		Ducha	1	3	2	50
	Baño masculino	Inodoro fluxor	2	10	2	63
		Urinario	2	2	2	40
		Lavabo	2	2	2	40
		Ducha	1	3	2	50
	Comedor	Fregadero	1	2	2	40
Laboratorio	Fregadero	2	2	2	40	
PRODUCCIÓN	Sala de producción	Grifo aislado (manguera)	2	4	2	40
		Fregadero	2	4	2	40
		Lavadora industrial	1	6	2	50
	Sala de envasado	Fregadero	1	2	2	40
	Sala de limpieza	Fregadero	1	2	2	40

Fuente. Elaboración propia. 2016

6.3. Diámetro de las bajantes

El dimensionado de las bajantes se va a realizar de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que $1/3$ de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos, considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Como tenemos 1 única planta, tenemos que buscar en las primeras columnas (hasta 3 plantas).

Tabla 5. Diámetro de las bajantes.

	UD TOTAL	DIÁMETRO DE LAS BAJANTES (mm)
RAMAL 1	41	90
RAMAL 2	18	63

Fuente. Elaboración propia. 2016

6.4. Diámetro de los colectores horizontales

Una vez dimensionados los ramales colectores, se dimensiona el colector horizontal total mediante "la tabla 4.5: diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada" del DB HS – 5. Para ello, se realiza la suma de las UDs de cada aparato de la industria.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 6. Dimensionado del colector horizontal.

Nº UDs TOTALES	PENDIENTE (%)	DIÁMETRO (mm)
59	4	75

Fuente. Elaboración propia. 2016

MEMORIA

Anejo 5.3: Instalación de calefacción

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Elementos constituyentes de la instalación.	5
3. Características de la instalación.	6
4. Dimensionado.	7
4.1 Cálculo de los elementos emisores.	9
5. Cálculo de la potencia de calefacción.	10
6. Cálculo del circuito de calefacción	10
6.1 Circuito 1	10
6.2 Circuito 2	10

1. INTRODUCCIÓN

La instalación de calefacción es una forma de climatización que consiste en aportar calor a los espacios cerrados habitados, cuando las temperaturas exteriores son bajas (estación invernal) conforme sean las necesidades.

La instalación térmica debe diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas.

Esta instalación también debe de cumplir una serie de condiciones, además de cumplir las normas del CTE, debe de proporcionar los siguientes aspectos:

- Calidad del ambiente térmico
- Calidad del aire
- Higiene
- Calidad acústica

2. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Emisor

También conocido como es el radiador, aunque también son los convectores y el suelo radiante. El objetivo de éste es proporcionar al ambiente el calor necesario para mantener la temperatura deseada, colocándose en el lugar más frío de la habitación. Pueden ser de hierro fundido, de aluminio, de chapa de acero y de paneles de acero.

Tubos

Los tubos o tuberías pueden ser de ejecución mono tubular o bitubular; en el primer caso los elementos están conectados en serie mientras que en segundo caso están conectados en paralelo

Detentor o válvula

Este elemento es necesario para compensar las diferencias entre unos emisores y otros, que permita aumentar las pérdidas de presión en los radiadores más desfavorecidos para así compensar hidráulicamente la instalación.

Vaso de expansión

Depósito destinado a acumular agua y compensar su expansión.

Válvula de seguridad

Su objetivo es proteger el depósito contra sobrepresiones. La presión máxima en circuitos de calefacción suele ser de 3 bares, en circuitos de ACS de 6 bares.

Termómetro

Indica la temperatura en grados centígrados, siendo el agua el portador del calor mediante el paso por el radiador, siendo su temperatura por su paso de unos 50°C.

Manómetro

Indica la presión en bares o kg/cm². Tanto el termómetro anteriormente nombrado como el manómetro pueden encontrarse al lado de la caldera.

Termostato

Es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura.

Bomba de circulación

Cumplen la función de producir la circulación del agua a través de la caldera y radiadores.

Purgadores de aire

Las válvulas de aeración o ventosas son dispositivos que se instalan para controlar de forma automática la presencia de aire en las conducciones. Dentro de ellas se encuentra el purgador, eliminando las burbujas cuando la conducción está en carga.

Caldera

Es el artefacto en el que se calienta un caloportador, generalmente agua, por medio de un combustible o resistencia eléctrica, que luego se distribuirá por los emisores mediante una red de tuberías.

Llave

Cada radiador debe disponer a su entrada de una llave que permita regular el caudal de agua que pasa por el radiador.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La instalación de calefacción a diseñar estará diseñada en Castilla y León, teniendo en cuenta que debe de cumplir una serie de Reglamentos, con el fin de adoptar las medidas necesarias para su rendimiento óptimo.

Los horarios de funcionamiento de calefacción también es un requisito imprescindible a la hora de su diseño y como la planta está diseñada para el tránsito continuo de personas, el sistema de producción de calor que se adoptará será como una vivienda unifamiliar, por medio de caldera individual de gas natural.

La instalación se compone de una serie de radiadores ubicados en cada estancia con un número de elementos en función de la superficie y cerramientos de la instalación.

Desde la caldera se distribuirán a través de los colectores, las tuberías de los circuitos de agua caliente que alimentan a todos los emisores de la instalación. Estos circuitos de tubería será un sistema bitubular con retorno invertido en el que el primer radiador al que le llega el agua es el último que la devuelve, evitando así que haya que sobredimensionar algún radiador y por lo tanto una mayor eficiencia del mismo.

La red de conductos estará aislada, tanto para evitar condensaciones, como para evitar pérdidas térmicas. Y se determinará mediante dos colores, el rojo para la impulsión o ida y el azul (discontinuo) para el retorno.

A la vez cada emisor vendrá equipado de la llave, purgador para evitar que se acumule el aire y el detentor para evitar desequilibrios hidráulicos y por lo tanto diferencias de presiones.

El sistema de presiones contará con un termómetro y un termostato, situados en la caldera, el cual este último accionará o no la caldera. También contará con un manómetro, con válvulas de seguridad, con su correspondiente vaso de expansión para evitar sobrepresiones y con la bomba.

Por último decir que estos sistemas se deberán mantener en condiciones adecuadas y se deberán de revisar periódicamente, tanto la caldera, como los filtros, los sistemas de control, elementos de seguridad...etc. Evitando estanqueidades y por lo tanto el mal funcionamiento del emisor y de la instalación.

4. DIMENSIONADO

Se va a calcular la instalación de calefacción de aquellas zonas de personal, incluyendo el laboratorio.

El cálculo de las pérdidas caloríficas en la zona a calentar se realizará de manera simplificada. Se consideran las pérdidas calóricas que se producen en cada una de las salas por las paredes de las mismas o por la cubierta que dan al exterior.

Para el cálculo de la potencia de calefacción y de los radiadores, se parte de un momento desfavorable, estando así en el lado de la seguridad. La potencia necesaria para calcular la caldera deberá ser de la siguiente manera:

$$Q_c = f \cdot K_p \cdot (T_i - T_e) \cdot S_p + f \cdot K_{cu} \cdot (T_i - T_e) \cdot S_{cu} + Vr \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

- Q_c : potencia necesaria de calefacción (en W)
- f : factor que incrementa las pérdidas de forma simplificada en las paredes y cubierta, debido a la presencia de puertas y ventanas con K superior al del cerramiento. En este caso se tomará el valor de 1,1 (incremento del 10%).
- K_p : coeficiente global de transmisión de calor característico de las paredes. Para nuestro caso, puesto que tenemos bloque de hormigón enfoscado de

mortero por ambas caras y aislante de lana de roca de 50 mm, tomamos como valor $0,48 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Para la cubierta se admite el valor de $0,58 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$.

- S_p : superficie de las paredes que dan a la calle y a la parte exterior del edificio sin sistema de calefacción (m^2).
- T_i : temperatura en el interior de las salas, que consideraremos de 20°C .
- T_e : temperatura en el exterior del edificio. Se toma la temperatura media de mínimas absolutas del mes más desfavorable, que corresponde a un valor característico de -5°C .
- S_{cu} : superficie de cubierta de las salas en m^2 .
- V_r : volumen de renovación de aire en las salas. En este tipo de edificios se suele considerar que el volumen total de aire se renueva 0,5 veces en una hora. En el sistema internacional se expresará de la siguiente forma:

$$V_r = \frac{0,5 \cdot \text{Volumen (m}^3\text{)}}{3600 \text{ s}}$$

- ρ : densidad del aire ($1,29 \text{ kg/m}^3$)
- C_p : calor específico del aire (1000 J/kg)

Aplicando la ecuación a cada una de las salas objeto de diseño de la instalación de calefacción, se obtienen las necesidades de calefacción en las distintas salas:

Tabla1. Necesidades de calefacción en las distintas salas.

SALA	S_p (m^2)	K_p ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$)	S_{cu} (m^2)	K_{cu} ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$)	VOLUMEN (m^3)	V_r (m^3/s)	Q_c (W)
Oficinas	5,20	0,48	25	0,58	180	0,025	1273,64
Sala de reuniones	4,20	0,48	20	0,58	180	0,025	1180,69
Vestuario femenino	4,07	0,48	6	0,58	140	0,019	762,17
Vestuario masculino	4,07	0,48	6	0,58	140	0,019	762,17
Comedor	5,80	0,48	30	0,58	150	0,021	1232,31
Laboratorio	4,40	0,48	40	0,58	420	0,058	2566,58
Tienda	5,80	0,48	30	0,58	50	0,007	780,81
Sala de dirección	0	0,48	15	0,58	130	0,018	819,75
Sala de catas	5,30	0,48	10	0,58	120	0,016	745,46

Fuente. Elaboración propia. 2016

4.1. Cálculo de los elementos emisores

Los emisores son los llamados de forma más habitual “radiadores”. En nuestra instalación han sido elegidos los de aluminio, con una potencia por elemento de 89,2 W para un salto térmico de 50°C y con un exponente “n” en la curva característica de 1,27784.

Para la instalación de los radiadores utilizaremos un sistema bitubular, con tubo de ida a 75°C y el de vuelta a 65°C. Por lo tanto, el salto térmico (teniendo en cuenta que la temperatura de los locales es de 20°C) y la potencia real de cada elemento será:

$$\Delta T = \left[\frac{(t_s + t_r)}{2} \right] - t_a = \left[\frac{(65 + 75)}{2} \right] - 20 = 50^\circ C$$

Por otra parte, el caudal necesario para cada uno de los elementos para suministrar la potencia anteriormente citada, sabiendo que el salto térmico en los elementos es de 10°C y por tanto, cada l/h supone 10 kcal/h, será:

$$Q(l/s) = 89,2W \cdot \frac{l/s}{4180J/^\circ C \cdot 10^\circ C} = 0,0022l/s$$

Después, se calculará el nº de elementos de cada radiador y por sala, teniendo en cuenta las necesidades de calefacción (Q_c) de cada una, utilizando la siguiente fórmula:

$$N_{\text{elemento/sala}} = \frac{Q_c \text{ sala (W)}}{89,2 \text{ W/elemento}}$$

A continuación, se muestra una tabla donde se recoge el número de elementos por sala, el número de radiadores y el caudal necesario para cada sala:

Tabla 2. Nº de elementos y emisores para cada sala.

SALA	Q _c (W)	ELEMENTOS	EMISORES	CAUDAL
Oficinas	1273,64	14	1	0,031
Sala de reuniones	1180,69	13	1	0,028
Vestuario femenino	762,17	8	1	0,017
Vestuario masculino	762,17	8	1	0,017
Comedor	1232,31	14	1	0,031
Laboratorio	2566,58	29	3	0,064
Tienda	780,81	9	1	0,020
Sala de dirección	819,75	9	1	0,020
Sala de catas	745,46	8	1	0,017
TOTAL	10123,58	112	11	0,245

Fuente. Elaboración propia. 2016

5. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CALEFACCIÓN

Sabiendo la potencia de calefacción total, podemos elegir la caldera, de manera que la potencia deberá ser superior a la pérdida total de transmisión de calor. Por lo tanto, multiplicando por un factor de seguridad del 10% obtenemos dicha potencia:

$$P = 10123,58 \times 1,1 = 11136,2 \text{ W} = 11,13 \text{ kW}$$

6. CÁLCULO DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN.

La instalación de calefacción está compuesta por dos circuitos independientes que partirán de la sala de calderas; de esta manera pueden funcionar de forma simultánea. Todos los circuitos serán bitubulares, tendrán un tubo que transporte el agua caliente hasta el elemento correspondiente y otro tubo que lo devuelva a la caldera, una vez que haya pasado por el emisor completo. Todos los elementos están provistos de válvulas que permiten incrementar las pérdidas de carga de forma que se puedan ajustar para que el circuito esté compensado y funcione de forma adecuada.

Todas las instalaciones se llevarán a cabo según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), a base de tuberías de cobre, que se unen unas con otras mediante soldadura de estaño.

Para ambos circuitos, debe tenerse en cuenta que el diámetro de la tubería será tal que la velocidad del agua en su interior debe ser menor a 2 m/s.

El esquema de la instalación se detalla en el Documento II. Planos: Esquema unifilar.

6.1. Circuito 1

Se corresponde con el abastecimiento del vestuario femenino (1 emisor), vestuario masculino (1 emisor) y el laboratorio (3 emisores). La potencia total de dichos emisores es de 4090,92 W y requieren un caudal de 0,010 l/s. Por lo tanto, el diámetro de tubería requerido será el siguiente:

$$D_{\min} = \sqrt{\frac{4Q}{V\pi}}$$

$$D_{\min} = \sqrt{4 \times 0,010 \times 10^{-3} / 2 \times \pi} = 0,008 \text{ m}$$

El tubo comercial elegido tendrá un diámetro exterior de 12 mm, con un espesor de 0,8 mm y un diámetro interior de 10,4 mm, fijando un margen de seguridad sobre el resultado obtenido.

6.2. Circuito 2

Se corresponde con el abastecimiento de la sala de reuniones (1 emisor), las oficinas (1 emisor), la sala de dirección (1 emisor), la sala de catas (1 emisor), el comedor (1 emisor) y la tienda (1 emisor). La potencia total de dichos emisores es de 6032,66 W y requieren un caudal de 0,150 l/s. Por lo tanto, el diámetro de tubería requerido será el siguiente:

$$D_{\min} = \sqrt{\frac{4Q}{V\pi}}$$

$$D_{\min} = \sqrt{4 \times 0,150 \times 10^{-3} / 2 \times \pi} = 0,010 \text{ m}$$

El tubo comercial elegido tendrá un diámetro exterior de 15 mm, con un espesor de 0,8 mm y un diámetro interior de 13,4 mm, fijando un margen de seguridad sobre el resultado obtenido.

Todas las tuberías irán recubiertas con coquilla para aislarlas, se distribuirán por el falso techo y bajarán por la pared hasta los elementos finales.

MEMORIA

Anejo 5.4: Instalación eléctrica

ÍNDICE

1. Introducción.	6
2. Suministro de energía.	7
3. Elementos constituyentes de la instalación.	7
3.1 Acometida.	7
3.2 Cuadro General de Protección y Medida (CGPM).	7
3.3 Cuadro del interruptor de control de potencia (ICP).	7
3.4 Dispositivos generales de mando y protección (DGMP).	8
3.5 Derivación individual.	8
3.6 Cuadro General de Distribución (CGD).	8
3.7 Circuitos interiores.	8
4. Descripción de las líneas y los circuitos.	9
5. Instalación de alumbrado.	10
5.1 Instalación de alumbrado de emergencia.	10
5.2 Características generales de la instalación.	11
5.3 Instalación de puesta a tierra.	11
5.3.1 Toma a tierra.	11
5.3.2 Líneas principales de tierra.	12
6. Cálculo de la instalación.	12
6.1 Alumbrado interior.	12
6.2 Alumbrado exterior.	16
6.3 Instalación de circuitos trifásicos.	18
6.4 Cálculo del cableado.	21

7. Protecciones.	24
7.1 Protección contra contactos indirectos.	24
7.2 Protección contra contactos directos.	25
7.3 Protección contra sobreintensidades.	26
7.4 Protección contra sobretensiones.	27
7.4.1 Categorías de las sobretensiones.	27
7.4.2 Medidas para el control de las sobretensiones.	27
7.4.3 Selección de los materiales en la instalación.	28

1. INTRODUCCIÓN

Cualquier diseño de una instalación eléctrica, en este caso industrial, debe partir de la base de una cuidadosa planificación que incluya principalmente:

- Verificar la conformidad de la instalación con los códigos, normas y estándares aplicables.
- Estudiar las necesidades eléctricas de la edificación.
- Determinar las características del suministro de energía para el sistema completo.
- Tener en cuenta los detalles de toda la instalación verificando las limitaciones del presupuesto asignado a la obra.

El diseño propiamente dicho de una instalación eléctrica busca determinar la disposición de los conductores y equipos que transfieren la energía eléctrica desde la fuente de potencia hasta las cargas de la manera más segura y eficiente posible, que se pueden resumir en los siguientes pasos básicos:

1. Seleccionar los conceptos y configuraciones básicas de cableado que suministrarán potencia eléctrica a cada punto de utilización.
2. Implementar los conceptos de circuitería eléctrica con conductores y dispositivos reales, seleccionando tipos, tamaños, modelos, capacidades y otras características de los elementos requeridos.
3. Responder por la instalación del sistema eléctrico completo, como se determinó en los primeros dos pasos, dentro de las dimensiones físicas y la composición estructural de la edificación, mostrando tan claramente como sea posible las localizaciones y detalles del montaje de los equipos, los trayectos de las canalizaciones, las conexiones a las líneas principales de suministro de potencia y otros elementos que requieran especial atención.

De esta forma, se tendrán en cuenta las directrices del Reglamento Electro-técnico de Baja Tensión (RD 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electro-técnico de baja tensión), para la elección de los materiales y el dimensionamiento de las redes en las industrias.

En la instalación eléctrica se calculan:

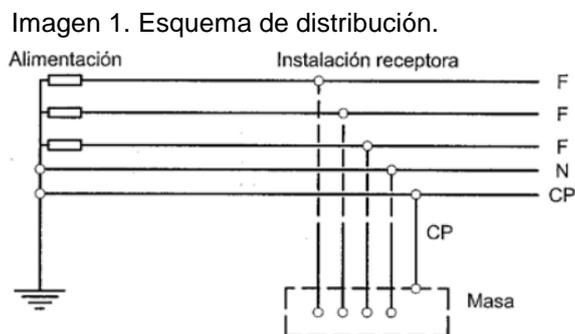
- Instalación de alumbrado: determinación de la clase, tipo, número y forma de distribución de las luminarias que hay que instalar, tanto para el alumbrado interior como exterior, y las diferentes secciones de la red.
- Necesidades de fuerza: a partir de las necesidades de la maquinaria e instalaciones proyectadas.

También se tendrá en cuenta el Código Técnico de la Edificación (CTE) en lo expuesto en los siguientes documentos básicos:

- DB HE: Ahorro energético.
- DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.

2. SUMINISTRO DE ENERGÍA.

La energía eléctrica será suministrada por la compañía Iberdrola, la cual abastecerá con una tensión de suministro de 400V entre fases y de 230V entre fase y neutro y con una frecuencia de 50 Hz. El esquema de distribución es TN-S.



Fuente. ITC-BT-08

El Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica, establece que las acometidas para la potencia contratada de hasta 100 kW correrán a cargo de la empresa suministradora. Por este motivo, el cálculo que recoge este anejo será solo a partir de la caja general de potencia.

3. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

3.1. Acometida

Enlaza la red de distribución general del polígono con la Caja General de Protección (CGP).

3.2. Cuadro General de Protección y Medida (CGPM)

Se instalará preferentemente sobre las fachadas exteriores del edificio, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Estará formado por un contador de energía activa, trifásico de triple tarifa, y otro contador de energía reactiva trifásico de triple tarifa para la determinación del f.d.p.

Se instalará en un armario normalizado y precintado, suministrado por la empresa distribuidora, de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-BT-16.

3.3. Cuadro del interruptor de control de potencia (ICP)

Son limitadores que interrumpen la corriente cuando se consume mayor potencia que la contratada a la empresa suministradora. Se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

3.4. Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)

Aloja los dispositivos de mando y protección para las distintas líneas de fuerza y de alumbrado. El cuadro debe estar precintado y en él se instalarán los cortacircuitos fusibles, uno por cada conductor de fase, así como un borne de conexión para el neutro.

Su colocación está regulada por la ITC-BT-13.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 metros. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-20451 y UNE-EN-60439-3, con un grado de protección mínimo de IP 30 según UNE 20324 e IK según UNE-EN 50102.

3.5. Derivación individual

Es la línea que une el cuadro de contadores con el cuadro general de mando y protección. Está formada por conductores de cobre, tres de fase y uno neutro, con la tensión nominal de aislamiento de 1000V, instalados bajo tubo flexible con aislamiento interior.

3.6. Cuadro general de distribución (CGD)

En él se instalarán los aparatos de protección de las personas y protectores contra sobrecargas y cortocircuitos especificados en el esquema unifilar. Se dispondrá un CGD que se ubicará en el interior de la industria, en el cuadro eléctrico. En su interior se alojan un interruptor general automático de corte unipolar contra sobrecargas y cortocircuitos, un interruptor diferencial que protege contra contactos indirectos y varios pequeños interruptores automáticos que protegen contra sobrecargas, uno por cada línea eléctrica diseñada.

3.7. Circuitos interiores

Son las líneas que alimentan a los dispositivos receptores. Une el cuadro general de distribución con todos los receptores. Está regulada por la instrucción ITC-BT-19. Los conductores serán de cobre, con un mínimo de aislamiento de 750V, instalados bajo tubo de PVC en montaje superficial.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS Y LOS CIRCUITOS.

A continuación pasaremos a describir brevemente las líneas que van a formar parte de la instalación:

- ❖ Línea que parte del CGP+M:
 - L0: línea general de alimentación que une la CGP+M y la CGD (trifásica 400/230V).
- ❖ Líneas principales que surgen de la CGD son:
 - L1: une la CGD con el CS1 (trifásica 400/230V)
 - L2: une la CGD con el CS2 (trifásica 400/230V)
- ❖ Líneas que parten del CS1:
 - L1.1: línea de alumbrado a entrada materia prima, laboratorio y sala CIP (monofásica 230V).
 - L1.2: línea de alumbrado a cámara de maduración (monofásica 230V).
 - L 1.3: línea de alumbrado a sala de expedición, almacén producto terminado, muelle (monofásica 230V).
 - L 1.4: línea de alumbrado a zona de producción (monofásica 230V).
 - L1.5: línea de fuerza a entrada materia prima, laboratorio y sala CIP (monofásica 230V).
 - L1.6: línea de fuerza a cámara de maduración (trifásica 400/230V).
 - L1.7: línea de fuerza a sala de expedición (monofásica 230V).
 - L1.8: línea de fuerza a almacén producto terminado, muelle (trifásica 400/230V).
 - L1.9: línea de fuerza a zona de producción (trifásica 400/230V).
- ❖ Líneas que parten del CS2:
 - L 2.1: línea de alumbrado exterior.
 - L 2.2: línea de alumbrado a sala de dirección, sala de catas, oficinas, sala de reuniones.
 - L 2.3: línea de alumbrado a zona de acceso, comedor, vestuarios hombres – mujeres, almacén limpieza, pasillo.
 - L 2.4: línea de alumbrado a almacén materia prima auxiliar, tienda.
 - L 2.5: línea de fuerza a sala de dirección, sala de catas, oficinas, sala de reuniones (monofásica 230V).
 - L 2.6: línea de fuerza a zona de acceso, comedor, vestuarios hombres – mujeres, almacén limpieza, pasillo (monofásica 230V).
 - L 2.7: línea de fuerza a almacén materia prima auxiliar, tienda (monofásica 230V).

5. 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 del yogur, se estiman a continuación:

Tabla 2. Niveles de iluminación por zonas.

SALA	LUX
Sala de producción	300
Almacenes (producto terminado, materia prima auxiliar, recepción de materia prima)	200
Zona administrativa	200

Fuente. Elaboración propia. 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.

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. Instalación de puesta a tierra

5.3.1. 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 formada 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 20Ω .

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.

5.3.2. Líneas principales de tierra

Para las derivaciones de las líneas de tierra, las secciones mínimas se encuentran indicadas en la instrucción ITC-BT 08.

6. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

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.

6.1. 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. Para ello, vamos a emplear la siguiente fórmula:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Siendo:

- K: índice del local
- a: anchura del local (m)
- b: longitud del local (m)
- h: altura de la sala (m)

Tabla 3. Índice del local.

SALA	b (m)	a (m)	h (m)	K
Zona de acceso	4,86	2,10	3	0,50
Vestuarios-aseos hombres	4,07	3,83	3	0,65
Vestuario-aseos mujeres	4,07	3,83	3	0,65
Sala de reuniones	4,86	4,20	3	0,75
Oficinas	5,20	4,86	3	0,83
Sala de dirección	5,30	2,85	3	0,62
Sala de catas	5,30	1,91	3	0,47
Comedor	5,80	4,86	3	0,88
Tienda	5,80	4,86	3	0,88
Almacén de materia prima auxiliar	7,64	4,86	7	0,42
Almacén de limpieza	2,37	1,16	3	0,26
Almacén producto terminado	10,20	4,90	7	0,47
Laboratorio	8,95	4,40	5	0,60
Zona de producción	34,70	5,90	7	0,72
Pasillo	3,96	1,16	3	0,30
Entrada materia prima	12,3	9,05	7	0,74
Sala CIP	4,40	2,40	7	0,22
Cámara de maduración	11,10	9,05	7	0,71
Sala de expedición	6,60	9,05	7	0,54
Muelle de recepción	10,20	10,05	7	0,72

Fuente. Elaboración propia. 2016

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.

Las necesidades de iluminación para los diferentes niveles, según la NORMA DIN 50335 son:

Tabla 4. Necesidades de iluminación.

SALA	NIVEL DE ILUMINACIÓN (LUX)
Zona de acceso	250
Vestuario hombres	150
Vestuario mujeres	150
Sala de reuniones	300
Oficinas	300
Sala de dirección	150
Sala de catas	150
Comedor	150
Tienda	300
Almacén de materia prima auxiliar	120
Cuarto de limpieza	100
Almacén producto terminado	120
Laboratorio	250
Zona de producción	300

Fuente. Norma DIN 50335.

Tabla 5. Flujo luminoso total en las distintas zonas.

SALA	E_m (lux)	S (m ²)	η_L	η_R	f_m	Φ_T
Zona de acceso	250	10,20	0,80	0,80	0,75	5312,50
Vestuarios-aseos hombres	150	15,58	0,87	0,80	0,75	4477,01
Vestuario-aseos mujeres	150	15,58	0,87	0,80	0,75	4477,01
Sala de reuniones	300	20,39	0,75	0,80	0,75	13593,33
Oficinas	300	25,24	0,75	0,80	0,75	17026,67
Sala de dirección	150	15,10	0,75	0,80	0,75	5033,33
Sala de catas	150	10,10	0,75	0,80	0,75	3366,67
Comedor	150	28,16	0,87	0,80	0,75	8282,35
Tienda	300	28,16	0,85	0,80	0,75	16564,70
Almacén de materia prima auxiliar	120	37,10	0,83	0,80	0,75	8939,76
Almacén de limpieza	100	2,74	0,83	0,80	0,75	550,20
Almacén producto terminado	120	49,98	0,83	0,80	0,75	12043,37
Laboratorio	250	39,80	0,90	0,80	0,75	18425,92
Zona de producción	300	204,73	0,95	0,80	0,75	107752,63
Pasillo	150	4,59	0,80	0,80	0,75	1434,37
Entrada materia prima	300	100,25	0,95	0,80	0,75	52763,16
Sala CIP	250	10,32	0,80	0,80	0,75	5375
Cámara de maduración	300	100,40	0,95	0,80	0,75	52842,10
Sala de expedición	300	59,70	0,95	0,80	0,75	31421,05
Muelle de recepción	250	96,30	0,90	0,80	0,75	44583,33

Fuente. Elaboración propia. 2016

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 $h = 3$ 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.

Tabla 6. Número de luminarias para cada zona y la potencia de cada una.

SALA	\varnothing_T	\varnothing_L	N	TIPO LUMINARIA	POTENCIA (W)
Zona de acceso	5312,50	5200	2	Halógeno de 200 W	400
Vestuarios-aseos hombres	4477,01	1150	4	Tubo fluorescente 18 W	72
Vestuario-aseos mujeres	4477,01	1150	4	Tubo fluorescente 18 W	72
Sala de reuniones	13593,33	3350	4	Tubo fluorescente 18 W	72
Oficinas	17026,67	3350	6	Tubo fluorescente 18 W	108
Sala de dirección	5033,33	1800	3	Tubo fluorescente 18 W	54
Sala de catas	3366,67	3350	2	Tubo fluorescente 36 W	72
Comedor	8282,35	1150	8	Tubo fluorescente 18 W	144
Tienda	16564,70	3350	5	Tubo fluorescente 36 W	180
Almacén de materia prima auxiliar	8939,76	3350	4	Halógeno de 200 W	800
Almacén de limpieza	550,20	1800	1	Tubo fluorescente 18 W	18
Almacén producto terminado	12043,37	5000	4	Halógeno de 200 W	800
Laboratorio	18425,92	3350	6	Tubo fluorescente 36 W	216
Zona de producción	107752,63	5200	22	Halógeno de 200 W	4400
Pasillo	1434,37	1150	2	Tubo fluorescente 18 W	36
Entrada materia prima	52763,16	5200	10	Halógeno de 200 W	2000
Sala CIP	5375	3350	2	Tubo fluorescente 36 W	72
Cámara de maduración	52842,10	5200	10	Halógeno de 200 W	2000
Sala de expedición	31421,05	5200	6	Halógeno de 200 W	1200
Muelle de recepción	44583,33	5200	9	Halógeno de 200 W	1800
TOTAL			114		14516

Fuente. Elaboración propia. 2016

6.2. 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 10 lámparas con lo cual la potencia necesaria es de 2500W.

La distribución de estas puede verse en el plano de alumbrado.

❖ Presión de cargas

Las instalaciones se dividen en subcircuitos secundarios:

- Alumbrado
- Zona de producción
- Zona administrativa

Tabla 7. Subcircuito 1 Alumbrado.

COMPONENTES	POTENCIA (kW)	TENSIÓN (V)	FACTOR DE POTENCIA (Cos φ)
Zona de acceso	0,4	230	0,90
Vestuarios-aseos hombres	0,072	230	0,90
Vestuario-aseos mujeres	0,072	230	0,90
Sala de reuniones	0,072	230	0,90
Oficinas	0,108	230	0,90
Sala de dirección	0,054	230	0,90
Sala de catas	0,072	230	0,90
Comedor	0,144	230	0,90
Tienda	0,180	230	0,90
Almacén de materia prima auxiliar	0,8	230	0,90
Almacén de limpieza	0,018	230	0,90
Almacén producto terminado	0,8	230	0,90
Laboratorio	0,216	230	0,90
Zona de producción	4,4	230	0,90
Pasillo	0,036	230	0,90
Entrada materia prima	2	230	0,90
Sala CIP	0,072	230	0,90
Cámara de maduración	2	230	0,90
Sala de expedición	1,2	230	0,90
Muelle de recepción	1,8	230	0,90
TOTAL	14,516		

Fuente. Elaboración propia. 2016

Para el alumbrado tanto exterior como interior, la carga mínima se corrige con un factor de 1,8.

$$P_c = 14516 \times 1,8 = 26128,8 \text{ VA}$$

Tabla 8. Potencia corregida.

COMPONENTES	POTENCIA (kW)	POTENCIA CORREGIDA	Cos ω	Coef. Simultaneidad
Zona de acceso	0,4	0,72	1	1
Vestuarios-aseos hombres	0,072	0,13	1	1
Vestuario-aseos mujeres	0,072	0,13	1	1
Sala de reuniones	0,072	0,13	1	1
Oficinas	0,108	0,194	1	1
Sala de dirección	0,054	0,097	1	1
Sala de catas	0,072	0,13	1	1
Comedor	0,144	0,26	1	1
Tienda	0,180	0,32	1	1
Almacén de materia prima auxiliar	0,8	1,44	1	1
Almacén de limpieza	0,018	0,032	1	1
Almacén producto terminado	0,8	1,44	1	1
Laboratorio	0,216	0,38	1	1
Zona de producción	4,4	7,92	1	1
Pasillo	0,036	0,064	1	1
Entrada materia prima	2	3,6	1	1
Sala CIP	0,072	0,13	1	1
Cámara de maduración	2	3,6	1	1
Sala de expedición	1,2	2,16	1	1
Muelle de recepción	1,8	3,24	1	1
TOTAL	14,516	26,11		

Fuente. Elaboración propia. 2016

Potencia corregida $P_c = 26110 \times 1,8 = 46998 \text{ VA}$

6.3. Instalación de circuitos trifásicos 400 V

Para el dimensionado de los conductores se tiene en cuenta el calentamiento y la caída de tensión. El calentamiento podría poner en peligro la integridad del propio conductor y su aislamiento.

En el cálculo de la resistencia eléctrica de la línea se definen los dos factores que le afectan, que son la longitud de la línea y la sección del conductor.

Tanto la intensidad de corriente como la caída de tensión se determinan mediante las fórmulas definidas en los apartados posteriores. La intensidad de corriente se determina teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Coeficiente reglamentario en los sistemas trifásicos
- Coeficiente corrector para corrientes armónicas

- Factores de arranque
- Factor de potencia a considerar en cada caso

Se tiene en cuenta que para la tensión de los circuitos de alumbrado, los conductores empleados serán de cobre aislado y estarán protegidos mediante tubos aislantes flexibles. En el caso del resto de la instalación, los conductores serán también de cobre aislado.

Para la instalación de líneas trifásicas, se seguirán las consideraciones de la ITC-BT 47 y se incrementará la potencia necesaria en un 25 %.

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\varphi$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Subcircuito 2 Equipos y Maquinaria.

EQUIPO/MAQUINARIA	POTENCIA (W)	POTENCIA x 1,25	Cos φ	I	Coef simultaneidad	P*
Tanque de recepción 1	1100	1375	0,80	1,53	0,75	2332,03
Tanque de recepción 2	1100	1375	0,80	1,53	0,75	2332,03
Caudalímetro electromagnético	4200	5250	0,80	22,05	0,65	4283,18
Bomba centrífuga	500	625	0,88	0,31	0,65	467,89
Intercambiador de calor	11300	14125	0,88	159,61	0,90	13256,88
Refrigerador	100	125	0,90	0,01	0,90	87,53
Tanque mezclador	500	625	0,89	0,31	0,75	456,98
Pasteurizador	1500	1875	0,90	2,81	0,90	2452,21
Llenadora	2000	2500	0,89	5,00	0,90	1377,96
Envasadora mutlipack	2500	3125	0,89	7,81	0,90	2768,12
Equipo CIP	5500	6875	0,88	37,81	0,75	4431,78

Fuente. Elaboración propia. 2016

Teniendo en cuenta la simultaneidad, se obtiene la potencia estimada: 34246,60 VA.

En función del lugar en el que se encuentre la línea escogemos un tipo de conductor u otro, determinando la intensidad máxima admisible del mismo según las tablas del ITC-BT19, 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)
- γ = conductividad del cobre
- V = tensión (V)
- S = sección (mm²)

Tabla 10. Caída de tensión.

EQUIPO	CONDUCTOR	SECCIÓN (mm ²)	γ (admisible)	L (m)	CAÍDA DE TENSIÓN (%)
Tanque de recepción 1	E 2X XLPE	1,5	0,05	3,20	0,006
Tanque de recepción 2	E 2X XLPE	1,5	0,05	3,20	0,006
Caudalímetro electromagnético	E 2X XLPE	1,5	0,05	5,40	0,009
Bomba centrífuga	E 2X XLPE	1,5	0,05	3,75	0,003
Intercambiador de calor	E 2X XLPE	1,5	0,05	8,15	0,011
Refrigerador	E 2X XLPE	1,5	0,05	8,15	0,023
Tanque mezclador	E 2X XLPE	1,5	0,05	12,30	0,009
Pasteurizador	E 2X XLPE	1,5	0,05	13,20	0,027
Llenadora	E 2X XLPE	1,5	0,05	18,40	0,023
Envasadora mutlipack	E 2X XLPE	1,5	0,05	19,20	0,028
Equipo CIP	E 2X XLPE	1,5	0,05	1,3	0,005

Fuente. Elaboración propia. 2016

6.4. Cálculo del cableado.

Las características de los cables que van a constituir las distintas líneas son las que se exponen a continuación:

- Línea 0: serán líneas enterradas directamente en la tierra según establece el ITC-BT-07 y el cable empleado será RV 0,6/1 kV (cable aislado con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tensión nominal 0,6/1 kV). Los conductores serán de cobre.
- Resto de líneas: serán líneas instaladas bajo tubo superficial (tipo de instalación B2) según ITC-BT-19 y el cable empleado será RV 0,6/1 kV (cable aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tensión nominal 0,6/1 kV). Estas líneas (con su tubo de protección) irán colocadas por encima del falso techo en su recorrido horizontal y sobre el cerramiento en su recorrido vertical. Los conductores serán de cobre.

El cálculo del cableado se realizará mediante el criterio de intensidad máxima admisible.

A partir de la potencia calculada en puntos anteriores, la intensidad que circula por las distintas líneas se calculará mediante las siguientes expresiones:

- Sistema trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

- Sistema monofásico:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

La caída de tensión, según establece el ITC-REBT para industria y comercios, no debe superar en la instalación interior el 3% (desde el origen de la instalación) en el caso de alumbrado y del 5% en el caso de circuito de fuerza. Para determinar la caída de tensión podemos aplicar una de estas dos fórmulas:

Tabla 11. Fórmulas utilizadas para el cálculo de la caída de tensión.

	Sistema monofásico		Sistema trifásico	
Caída de tensión (V)	$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot V}$	$u = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot S \cdot V}$	$u = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot V}$	$u = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot S \cdot V}$

Fuente. Elaboración propia. 2016

Para el cálculo de la sección del conductor se emplearán las siguientes fórmulas:

Tabla 12. Fórmulas utilizadas para el cálculo de la sección del conductor.

	Sistema monofásico	Sistema trifásico
Sección (mm ²)	$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{u \cdot V}$	$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{V \cdot u}$

Fuente. Elaboración propia. 2016

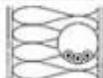
Siendo:

- S: sección del conductor (mm²)
- P: potencia (W)
- L: longitud del conductor (m)
- I: intensidad (A)
- V: tensión (V)
- U: caída de tensión (V)
- ρ: conductividad del cobre (0,017 m/Ωmm²)
- K: conductividad (56 m/Ωmm² Cu; 35 m/Ωmm² Al)

El REBT establece unas secciones mínimas para los conductores. Para instalaciones de enlace se aplicará una sección mínima de 6 mm²; para instalaciones interiores, la sección mínima será de 1,5 mm².

Para calcular la intensidad máxima del conductor se ha empleado la tabla proporcionada por el ITC-BT-19 que se muestra a continuación:

Tabla 13. Intensidades máximas soportadas por conductores de cobre para una Tª ambiente del aire de 40°C.

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR			2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre ³⁾ . Distancia a la pared no inferior a 0,3D ⁵⁾					3x PVC			2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ . Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾						3x PVC				3x XLPE o EPR ¹⁾	
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵⁾									3x PVC ¹⁾	3x XLPE o EPR	
		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525	
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

- 1) A partir de 25 mm² de sección.
- 2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
- 3) O en bandeja no perforada.
- 4) O en bandeja perforada.
- 5) D es el diámetro del cable.

Fuente. ITC- BT – 19.

Con ello, mostramos una tabla resumen con todas las variables y por tanto, el cálculo del cable para nuestra instalación:

Tabla 14. Cálculo de la intensidad del circuito y caída de tensión.

Línea	Tensión (V)	Cos φ	L (m)	Sección (mm ²)	Cumple
LÍNEA 1					
L 1.1	230	0,85	11,4	2,5	Sí
L 1.2	230	0,80	19,7	25	Sí
L 1.3	230	0,80	23,8	1,5	Sí
L 1.4	230	0,80	100,25	35	Sí
L 1.5	230	0,80	10,3	1,5	Sí
L 1.6	400	0,80	8,8	1,5	Sí
L 1.7	230	0,85	15,7	1,5	Sí
L 1.8	400	0,85	15,0	1,5	Sí
L 1.9	400	0,85	97,83	25	Sí
LÍNEA 2					
L 2.1	230	0,85	53,8	35	Sí
L 2.2	230	0,85	14,0	1,5	Sí
L 2.3	230	0,80	17,3	1,5	Sí
L 2.4	230	0,80	9,6	1,5	Sí
L 2.5	230	0,85	15,0	1,5	Sí
L 2.6	230	0,85	4,3	1,5	Sí
L 2.7	230	0,80	12,88	1,5	Sí

Fuente. Elaboración propia. 2016

7. PROTECCIONES.

7.1. Protección contra contactos indirectos

Se conseguirá mediante un corte automático de la alimentación. Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

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.

7.2. Protección contra contactos directos

La instrucción encargada de reglar la protección contra contactos directos es ITC-BT 24, al igual que en el caso anterior. En nuestra instalación, estarán todas las cajas cerradas para evitar contacto con personas o máquinas. Diferenciamos:

- Protección por aislamiento de las partes activas: las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes: las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IPXXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que con:

- La ayuda de una llave o de una herramienta.
 - Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
 - Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X O IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial – residual: esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial – residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

7.3. Protección contra sobreintensidades

Esta protección viene determinada en la ITC – BT 22, por lo que todos los circuitos de la instalación se encontrarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades 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 magnetotérmicos, que deberán tener marcada la tensión nominal y la intensidad de los equipos.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas: el límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos: en el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20460 – 4 – 43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20460 – 4 – 473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20460 – 4 – 43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

7.4. Protección contra sobretensiones

7.4.1. Categorías de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kW, según la tensión nominal de la instalación:

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobrintensidades, etc.).

7.4.2. Medidas para el control de las sobretensiones

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico debe seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

7.4.3. Selección de los materiales en la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar en:

- Situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- Situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

MEMORIA

Anejo 5.5: Instalación de aire comprimido

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Necesidades de la instalación.	5
3. Elementos que componen la instalación.	5
3.1 Compresor.	5
3.2 Secador frigorífico.	5
3.3 Filtros.	5
3.4 Calderín.	5
3.5 Reguladores de presión	5
3.6 Válvulas de seccionamiento	6
4. Cálculo de la instalación.	6

1. INTRODUCCIÓN

Con la instalación de aire comprimido en nuestra industria, vamos a permitir tener sistemas más rápidos frente a los hidráulicos, empleando aire deshumificado y filtrado.

Por tanto, vamos a proceder a realizar el cálculo de los equipamientos necesarios para su correcto funcionamiento, dando servicio al equipo pasteurizador y a la sección de la máquina de envasado, que se encarga de sellar los tarros de cristal.

2. NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN

Las necesidades de presión de conexión en los aparatos y de aire comprimido, se recogen en la tabla siguiente:

Tabla 1. Necesidades de presión en la instalación de aire comprimido.

MÁQUINA	NECESIDADES (m ³ /h)	PRESIÓN (bar)
Pasteurizador	5	6
Envasadora	20	6
TOTAL	25	6

Fuente. Elaboración propia. 2016

3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

La instalación se compone de los siguientes elementos:

3.1. Compresor

Suministrará una capacidad mínima de 60 m³/h y una presión mínima de 6 bares para el correcto funcionamiento de los equipos.

3.2. Secador frigorífico

Se encarga del secado del aire mediante un intercambiador para la refrigeración. Va instalado sobre el compresor.

3.3. Filtros

Serán instalados antes de cada equipo para limpiar el aire de impurezas, incluyendo las de origen bacteriano.

3.4. Calderín

Colocaremos un tanque de 500 litros de capacidad para almacenar el aire seco comprimido, el cuál será colocado junto al compresor.

3.5. Reguladores de presión

Permitirán acoplar la instalación a las necesidades de cada máquina para cumplir con las presiones de trabajo. Deben ir en línea con la tubería de instalación en las tuberías secundarias, e independientes a los que posee el pasteurizador.

3.6. Válvulas de seccionamiento

Colocadas en el distribuidor principal y en cada una de las derivaciones secundarias, permitiendo así la interrupción del flujo de aire comprimido.

4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.

La canalización horizontal desde el compresor en la sala de máquinas hasta el pasteurizador y la envasadora, tendrá una pendiente descendente en el sentido del flujo del aire comprimido, siendo al menos de 0,5%, para permitir la evacuación del agua condensada, que es muy perjudicial para el funcionamiento correcto de la instalación.

La tubería principal saldrá de la sala de máquinas hasta la sala de producción, donde se bifurcará en dos secundarias llegando cada una de ellas hasta los distintos equipos que la precisan.

Hay que tener en cuenta que en tuberías principales la velocidad del aire no debe ser superior a 8 m/s, para que el diámetro de ésta sea el mayor posible. Por estar en una instalación pequeña, tomaremos 7 m/s.

Para las tuberías secundarias de servicio directo a los equipos o tomas de enchufes rápidos, debe ser inferior a 15 m/s, que es la que tomaremos en nuestro caso.

El cálculo de la sección de la tubería y sus derivaciones se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$D_{min} = \sqrt{\left(\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}\right)}$$

Siendo:

- D_{min} : diámetro mínimo (m)
- Q: caudal (m³/h)
- v: velocidad (m/h)

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en la tubería principal y sus derivaciones:

Tabla 2. Cálculo de la sección de la tubería a instalar.

ELEMENTO	CAUDAL (m ³ /h)	VELOCIDAD (m/s)	DIÁMETRO (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL (mm)
Tubería principal	25	7	35,54	40
Derivación envasadora	20	15	21,72	25
Derivación pasteurizador	5	15	10,86	15

Fuente. Elaboración propia. 2016

El equipo compresor elegido, deberá de tener una presión mínima de 6 bares y un caudal mínimo de 25 m³/h, tal y como se detalla en la tabla anterior.

Elegiremos un compresor de pistón que tendrá las siguientes características o similares:

- presión de trabajo de 10 bar
- compresor de pistón
- potencia de 2,2 kW
- conexión trifásica a red de 230/400V y 50 Hz
- caudal de 50 m³/h
- dimensiones de 0,87 x 0,37 x 0,79 m
- peso 52 Kg
- precio de adquisición de 680€

MEMORIA

Anejo 5.6: Instalación de frío

ÍNDICE

1. Introducción.	6
2. Elementos constituyentes de la instalación.	6
3. Necesidades frigoríficas de la cámara de maduración.	7
4. Necesidades frigoríficas para almacenamiento producto terminado.	7
5. Cálculo de cámaras frigoríficas.	7
5.1 Cámara de maduración.	7
5.1.1 T^a de proyecto	7
5.1.2 Cálculo de aislamientos	8
5.1.3 Cálculo de necesidades frigoríficas	10
5.1.3.1 Pérdidas por enfriamiento del producto	10
5.1.3.2 Pérdidas de infiltraciones calor paredes	11
5.1.3.3 Pérdidas por renovación del aire	11
5.1.3.4 Pérdidas de calor cedido por personal	11
5.1.3.5 Pérdidas de calor por iluminación	12
5.1.3.6 Pérdidas de calor por potencia instalada	12
5.1.3.7 Necesidades totales	13
5.1.4 Diseño del ciclo frigorífico	13
5.2 Cámara de almacenamiento producto terminado.	14
5.2.1 T^a proyecto	14
5.2.2 Cálculo de aislamientos	15
5.2.3 Cálculo de necesidades frigoríficas	17
5.2.3.1 Pérdidas por enfriamiento del producto	17

5.2.3.2 Pérdidas de infiltraciones calor paredes	17
5.2.3.3 Pérdidas por renovación del aire	17
5.2.3.4 Pérdidas de calor cedido por personal	18
5.2.3.5 Pérdidas de calor por iluminación	18
5.2.3.6 Pérdidas de calor por potencia instalada	19
5.2.3.7 Necesidades totales	19
5.2.4 Diseño del ciclo frigorífico	19

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se elabora con la finalidad de calcular la instalación frigorífica necesaria para conseguir la producción de frigorías requeridas en cada una de las salas de la industria, según la actividad a desarrollar en ellas. Para alcanzar dicho cálculo, se toma como referencia las pérdidas de calor suficientes para llegar a las condiciones ideales fijadas para cada producto. En este caso, se analizan las siguientes fases del proceso productivo:

- Cámara de maduración.
- Almacenamiento del producto terminado.

La legislación empleada en la elaboración de este anejo es la NBE CT-79 y el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Complementarias.

2. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN.

Compresor

Es el componente más importante de la instalación debido a sus partes móviles, pues generan ruido, por su mayor consumo y porque es costoso. Este recibe el freón proveniente del evaporador (vapor a baja presión y temperatura) por la tubería de aspiración, lo comprime elevando su presión y temperatura, y lo expulsa por la tubería de descarga hacia el condensador.

Elementos auxiliares del compresor

Hay diversos elementos auxiliares como son: amortiguadores y silenciadores, válvulas, fusibles o protectores térmicos de seguridad, etc.

Condensadores

Es un intercambiador de calor en el que el refrigerante, vapor a alta presión y temperatura, licua, liberando calor a una media exterior más fría (aire o agua). Para su buen funcionamiento es necesario que esté limpio, que tenga filtros de aire-agua para impedir que se ensucie y que la temperatura del agua o del aire sea la más baja posible. La colocación de éste también es esencial, pues debe de estar junto al compresor.

Dispositivos de expansión

Aseguran la alimentación del refrigerante al evaporador en las condiciones de temperatura y presión apropiadas, de modo que se aproveche la totalidad del evaporador.

Evaporadores

Son intercambiadores de calor en el que el interior se encuentra el refrigerante, en estado líquido a baja presión y temperatura, se evapora absorbiendo calor de un medio exterior más caliente. Debe tener tamaño suficiente y provocar la mínima pérdida de presión posible.

Tuberías

Otros elementos

Existen válvulas de 4 vías que se encargan de invertir el flujo refrigerante, conectadas a las tuberías, termostatos, preostatos, manómetros, dispositivos de control del consumo, etc.

3. NECESIDADES FRIGORÍFICAS PARA LA CÁMARA DE MADURACIÓN.

La planta va a elaborar yogur de leche de oveja, el cual requiere del empleo de un cultivo comercial compuesto por *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*; son lo que llamaremos fermentos y deben ser almacenados a una temperatura de 8°C - 10°C.

Dicha cámara de maduración estará dividida en dos zonas: una será para el almacenamiento de dichos fermentos, y la otra para la maduración del yogur.

Las dimensiones de la cámara son las siguientes:

- Longitud: 11,10 m
- Ancho: 9,05 m
- Altura: 5 m

4. NECESIDADES FRIGORÍFICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO.

El producto terminado será almacenado a una temperatura de 2-5°C durante un periodo máximo de 2 días.

Las dimensiones de la cámara son las siguientes:

- Longitud: 10,20 m
- Ancho: 4,90 m
- Altura: 5 m

5. CÁLCULO DE CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

5.1. Cámara de maduración

5.1.1. Temperatura de proyecto

Los datos climáticos correspondientes al lugar donde se llevará a cabo el emplazamiento de la industria de yogur son:

- Temperatura media del mes más cálido: 20,6 °C
- Temperatura máxima del mes más cálido: 31°C
- Humedad relativa (verano): HR = 45%

Las condiciones de almacenamiento del producto son las siguientes:

- Temperatura media en el interior de la cámara: 8°C
- Humedad relativa: 60%

La temperatura de cálculo será:

$$T_{EB} = 0,6 \times T_{Max} + 0,4 \times T_M$$

$$T_{EB} = 0,6 \times 31 + 0,4 \times 20,6 = 26,84^\circ\text{C}$$

Las temperaturas que pueden alcanzar las distintas paredes, suelo y techo de la cámara son las siguientes:

$$T_{TECHO}^a = T_{EB} + 12^\circ\text{C} = 38,84^\circ\text{C}$$

$$T_{SUELO}^a = (T_{EB} + 15) / 2 = 20,92^\circ\text{C}$$

T_{OESTE}^a = esta pared linda con el almacén de producto terminado, por lo que se considera la temperatura que se puede alcanzar en él, siendo igual a 4°C.

$T_{NORTE,SUR,ESTE}^a$ = estas paredes de la cámara son interiores, considerándose así la temperatura de la industria 20°C.

5.1.2. Cálculo de aislamientos

El material aislante escogido será poliuretano. A continuación se muestran sus características:

Tabla1. Características del poliuretano.

TIPO DE MATERIAL	DENSIDAD Kg/m ³	CONDUCTIVIDAD Kcal/hm ⁰ C	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		PERMEABILIDAD (g/cm)/(m ² díammHg)
			Esfuerzo Kg/cm ²	Deformación %	
			Poliuretano	32-40		0,017	1,6	6,7	4,4

Fuente. Elaboración propia. 2016

El espesor necesario se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$e = \lambda \left(\frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

Donde:

- U = coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, en W/m²K (Kcal/m²°C).
- h_i = coeficiente convectivo pared interior W/m²K (Kcal/hm²°C)
- e = espesor del aislante (m)
- h_e = coeficiente convectivo pared exterior W/m²K (Kcal/hm²°C)
- λ = conductividad térmica del aislante W/m (Kcal/hm²°C), siendo en nuestro caso 0,017 Kcal/hm²°C

De este modo, para obtener el valor del espesor requerido se necesita en calcular previamente el valor del coeficiente global de transmisión de calor (U):

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T}$$

- Q = calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo, en W (kcal/h). En el caso de las cámaras de refrigeración, este valor es de 8 kcal/h.
- U = coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, en W/m²·K (kcal/m²·°C).
- A = superficie de la pared, en m². Realizamos el cálculo suponiendo una superficie de 1m².
- ΔT = diferencia de temperatura entre el exterior y el interior, en K (°C)

Tabla 2. Temperaturas en las distintas zonas de la cámara.

	TECHO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	SUELO
T ^a exterior(°C)	38,84	20	20	20	4	21,2
T ^a interior(°C)	8	8	8	8	8	8
ΔT	30,4	12	12	12	-4	13,2
U(kcal/h·m ² ·°C)	0,25	0,67	0,67	0,67	-2,00	0,61

Fuente. Elaboración propia. 2016

Además del coeficiente global de transmisión de calor, es preciso conocer los valores de los coeficientes de película, los cuales se encuentran tabulados.

Tabla 3. Coeficientes de película.

POSICIÓN DEL CERRAMIENTO Y SENTIDO DEL FLUJO DE CALOR	SITUACIÓN DEL CERRAMIENTO	
	DE SEPARACIÓN CON ESPACIO EXTERIOR O LOCAL ABIERTO 1/H _i + 1/H _E	DE SEPARACIÓN CON OTRO LOCAL, DESVÁN O CÁMARA DE AIRE 1/H _i + 1/H _E
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal > 60°C y flujo horizontal	0,20	0,26
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60°C y flujo ascendente	0,17	0,22
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,26	0,40

Fuente. Elaboración propia. 2016

A partir de todos los datos calculados anteriormente, se procede a la obtención del espesor en las paredes, techo y suelo de la cámara.

$$e = \lambda \left(\frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

Tabla 4. Espesores de cada zona de la cámara.

	TECHO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	SUELO
$1/h_i + 1/h_e$	0,17	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
U (Kcal/hm ² °C)	0,25	0,67	0,67	0,67	-2	0,61
Espesor (m)	0,07	0,02	0,02	0,02	-0,01	0,02
Espesor (mm)	65,11	20,95	20,95	20,95	-12,92	23,45
Espesor comercial (mm)	70	30	30	30	0	30

Fuente. Elaboración propia. 2016

Como barreras anti vapor se utilizan láminas de polietileno transparente en el lado caliente del material aislante, para evitar humectación del mismo por efecto del vapor de agua, y por consiguiente, la pérdida de calidad.

5.1.3. Cálculo de necesidades frigoríficas

5.1.3.1. Pérdidas por enfriamiento del producto

$$Q_1 = m \cdot cp \cdot (T_1 - T_2)$$

Dónde:

- m = cantidad de producto procesado al día (kg)
- cp = calor específico del producto
- T₁ = temperatura de entrada del producto (°C)
- T₂ = temperatura de almacenamiento del producto (°C)

En este caso, se almacenan los fermentos y el producto en maduración, por lo que se calculan las pérdidas por enfriamiento de cada uno de ellos:

$$Q_{1(\text{fermentos})} = 0,075 \times 0,7 \times (15 - 8) = 0,3675 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_{1(\text{producto en maduración})} = 1710,9 \times 0,5 \times (15 - 8) = 5988,15 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_{1 \text{ TOTAL}} = 0,3675 + 5988,15 = 5988,51 \text{ Kcal/día}$$

5.1.3.2. Pérdidas por infiltraciones de calor por las paredes

$$Q_2 = Q \cdot A \cdot 24$$

Dónde:

- Q = calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo, en W (kcal/h). En el caso de las cámaras de refrigeración, este valor es de 8 kcal/h.
- A = superficie de la pared, en m².

$$Q_2 = 8 \times [(5 \times 11,10 \times 2) + (5 \times 9,05 \times 2)] \times 24 = 38688 \text{ Kcal/día}$$

5.1.3.3. Pérdidas por renovación del aire

$$Q_3 = V \cdot (h_e - h_i) \cdot (v)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{d}\right)$$

Dónde:

- V = volumen de la cámara (m³)
- h_i = entalpía aire interior (kcal/kg)
- h_e = entalpía aire exterior (kcal/kg)
- v = volumen específico medio del aire (m³/kg)
- 1/d = tasa diaria de renovación de aire

Según el diagrama psicrométrico:

- h_i (8°C y HR=60%) = 8,5 kcal/kg aire seco
- v (8°C y HR=60%) = 0,80 m³/kg aire seco
- h_e (22°C y HR=45%) = 13,9 kcal/aire seco
- 1/d = 9

$$Q_3 = (5 \times 11,10 \times 9,05) \times (13,9 - 8,5) \times (0,80)^{-1} \times (9) = 30513,20 \text{ Kcal/día}$$

5.1.3.4. Pérdidas de calor cedido por el personal

$$Q_5 = q \cdot i \cdot n$$

Dónde:

- q = Potencia calorífica cedida por persona (kcal/h)
- i = n° personas consideradas
- n = duración de la estancia (h/día)

El cálculo de la potencia calorífica cedida por persona se realiza a partir de la siguiente tabla:

Tabla 5. Potencia liberada por persona.

T ^a CÁMARA	POTENCIA LIBERADA POR PERSONA (Kcal/h)
10	180
5	206
0	232
-5	258
-10	283
-15	309
-20	335
-25	361

Fuente. Elaboración propia. 2016

La potencia liberada por persona cuando la temperatura de la cámara es de 8°C es 190,4 Kcal/h.

$$Q_5 = 190,4 \times 3 \times 2 = 1142,40 \text{ Kcal/día}$$

5.1.3.5. Pérdidas de calor por iluminación

$$Q_6 = p \cdot T \cdot 860$$

Dónde:

- p = potencia total de iluminación (kW).
- T = duración del funcionamiento iluminación (h/día). La cámara sola se mantiene iluminada cuando el operario entre en la misma, por lo que estimamos que al día funciona durante 2 horas.
- Al tratarse de lámparas fluorescentes, aplicamos un factor igual a 1,3.

$$Q_6 = 0,0174 \times 2 \times 860 \times 1,3 = 38,91 \text{ Kcal/día}$$

5.1.3.6. Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada

$$Q_7 = p \cdot T \cdot 860$$

Dónde:

- p = potencia total de ventiladores (kW). Esta potencia es de 0,60 kW.
- T = duración del funcionamiento (h/día).

$$Q_7 = 0,60 \times 24 \times 860 = 12384 \text{ Kcal/día}$$

5.1.3.7. Necesidades totales

Tabla 6. Necesidades totales en cámara de maduración

Pérdidas por enfriamiento del producto	202,50 kcal/día
Pérdidas por infiltraciones de calor por las paredes	38688 kcal/día
Pérdidas por renovación del aire	30513,20 kcal/día
Pérdidas de calor cedido por personal	1142,40 kcal/día
Pérdidas de calor por iluminación	38,91 kcal/día
Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada	12384 kcal/día
TOTAL (Q_T)	82969,01 kcal/día

Fuente. Elaboración propia. 2016

Suponiendo un factor de seguridad igual al 7%, la potencia frigorífica necesaria es:

$$Q_T = 82969,01 + (82969,01 \times 0,07) = 88776,84 \text{ kcal/día.}$$

$$CTH = Q_T / NH$$

$$CTH = 88776,84 / 18 = 4932,04 \text{ kcal/h} = 5,72 \text{ kW} = 5726,65 \text{ W}$$

5.1.4. Diseño del ciclo frigorífico

En esta instalación se utiliza un sistema de ciclo saturado simple con recalentamiento (5°C) y subenfriamiento (5°C) cuyo fluido refrigerante será R-134a.

- Temperatura cámara = 8°C
- Temperatura media del mes más cálido = 20,6°C
- Temperatura de evaporación: $T^{a\text{evap}} = t_{\text{cámara}} - (6-12^\circ\text{C}) = 8-6 = 2^\circ\text{C}$
- Temperatura de condensación: se comprueba que tipo de evaporador es más idóneo para la instalación

Condensador con agua de torre

$$T^{a\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{Aprox. Torre} + \Delta T^{a\text{cond. Fluido externo}} + \Delta T^{a\text{cond-agua}}$$

$$T^{a\text{cond}} = 23 + 4 + 4 + 6 = 37^\circ\text{C}$$

Condensador por aire

$$T^{a\text{cond}} = t_{\text{seca}} + 15^\circ\text{C}$$

$$T^{a\text{cond}} = 30 + 15 = 45^\circ\text{C}$$

Condensador evaporativo

$$T^{a\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{Aprox. Torre} + \Delta T^{a\text{cond-agua}}$$

$$T^{a\text{cond}} = 23 + 4 + 6 = 33^\circ\text{C}$$

El condensador elegido será el evaporativo.

- Potencia frigorífica = 1903,40 W

De este modo, los puntos básicos del ciclo frigorífico son:

Tabla 7. Ciclo frigorífico

	p	T	v	h
Punto	bar	°C	dm³/kg	kJ/kg
1	3,15	7,00	66,30	404,10
2	8,39	48,22	26,73	432,04
3	8,39	33,00	0,85	246,17
4	3,15	2,00	12,53	238,96

Fuente. Elaboración propia. 2016

- Relación de compresión: $t = 8,39/3,15 = 2,66$
- Rendimiento isoentrópico $n_i = 0,748$
- Rendimiento volumétrico $n_v = 1 - 0,05t = 0,867$
- Rendimiento mecánico $n_m = 0,85$
- Producción frigorífica específica $Q_e = h_1 - h_4 = (404,10 - 238,96) = 165,14$ kJ/kg
- Trabajo de compresión $W = h_2 - h_1 = (432,04 - 404,10) \text{ kJ/kg} = 27,94 \text{ kJ/kg}$
- Caudal másico = 44,47 kg/h
- Caudal másico real = $44,47/0,867 = 51,71 \text{ kg/h}$
- Producción frigorífica = $165,14 \text{ kJ/kg} \times 51,71 \text{ kg/h} = 8539,38 \text{ kJ/h} = 2,37 \text{ kW}$
- Potencia del compresor = $27,94 \text{ kJ/kg} \times 51,71 \text{ kg/h} = 1444,78 \text{ kJ/h} = 0,40 \text{ kW}$
- Potencia real del compresor = $0,40/(0,748 \times 0,867) = 0,617 \text{ kW}$
- Calor cedido en el condensador
 $Q_c = h_2 - h_3 = (432,04 - 246,17) \text{ kJ/kg} = 185,87 \text{ kJ/kg}$
- Potencia disipada en el condensador = $185,87 \text{ kJ/kg} \times 51,71 \text{ kg/h} = 9611,34 \text{ kJ/h} = 2,67 \text{ kW}$
- COP = 5,91

5.2. Cámara de almacenamiento de producto terminado

5.2.1. Temperatura de proyecto

Los datos climáticos correspondientes al lugar donde se llevará a cabo el emplazamiento de la industria de yogur son los mismos que el apartado 5.1.1.

Las condiciones de almacenamiento de las materias primas son las siguientes:

- Temperatura media en el interior de la cámara de 4°C.
- Humedad relativa del 85%.

La temperatura de cálculo será:

$$T_{EB} = 0,6 \times T_{Max} + 0,4 \times T_M$$

$$T_{EB} = 0,6 \times 31 + 0,4 \times 20,6 = 26,84^\circ\text{C}$$

Alumna: Cristina Calle García

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

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

Las temperaturas que pueden alcanzar las distintas paredes, suelo y techo de la cámara son las siguientes:

$$T_{\text{TECHO}}^a = T_{\text{EB}} + 12^{\circ}\text{C} = 38,84^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{SUELO}}^a = (T_{\text{EB}} + 15) / 2 = 20,92^{\circ}\text{C}$$

T_{OESTE}^a = esta pared linda con la cámara de maduración, siendo su temperatura de 8°C .

$T_{\text{NORTE,SUR,ESTE}}^a$ = estas paredes de la cámara son interiores, considerándose así la temperatura de la industria 20°C .

5.2.2. Cálculo de aislamientos

El material aislante escogido será poliuretano. A continuación se muestran sus características:

Tabla 8. Características del poliuretano.

TIPO DE MATERIAL	DENSIDAD Kg/m ³	CONDUCTIVIDAD Kcal/hm ⁰ C	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		PERMEABILIDAD (g/cm)/(m ² díammHg)
			Esfuerzo Kg/cm ²	Deformación %	
			Poliuretano	32-40		0,017	1,6	6,7	4,4

Fuente. Elaboración propia. 2016

El espesor necesario se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$e = \lambda \left(\frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

Donde:

- U = coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, en W/m²K (Kcal/m²°C).
- h_i = coeficiente convectivo pared interior W/m²K (Kcal/hm²°C)
- e = espesor del aislante (m)
- h_e = coeficiente convectivo pared exterior W/m²K (Kcal/hm²°C)
- λ = conductividad térmica del aislante W/m (Kcal/hm²°C), siendo en nuestro caso 0,017 Kcal/hm²°C

De este modo, para obtener el valor del espesor requerido se necesita en calcular previamente el valor del coeficiente global de transmisión de calor (U):

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T}$$

- Q = calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo, en W (kcal/h). En el caso de las cámaras de refrigeración, este valor es de 8 kcal/h.
- U = coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, en W/m²·K (kcal/m²·°C).

- A = superficie de la pared, en m². Realizamos el cálculo suponiendo una superficie de 1m².
- ΔT = diferencia de temperatura entre el exterior y el interior, en K (°C)

Tabla 9. Temperaturas de las distintas zonas de la cámara.

	TECHO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	SUELO
T ^a exterior (°C)	38,84	20	20	20	24,66	21,2
T ^a interior (°C)	4	4	4	4	4	4
ΔT	34,84	16	16	16	20,66	17,2
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,23	0,50	0,50	2,00	0,39	0,47

Fuente. Elaboración propia. 2016

Además del coeficiente global de transmisión de calor, es preciso conocer los valores de los coeficientes de película, los cuales se encuentran tabulados.

Tabla 10. Coeficientes de película.

POSICIÓN DEL CERRAMIENTO Y SENTIDO DEL FLUJO DE CALOR	SITUACIÓN DEL CERRAMIENTO	
	DE SEPARACIÓN CON ESPACIO EXTERIOR O LOCAL ABIERTO 1/H _i + 1/H _e	DE SEPARACIÓN CON OTRO LOCAL, DESVÁN O CÁMARA DE AIRE 1/H _i + 1/H _e
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal	0,20	0,26
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente	0,17	0,22
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,26	0,40

Fuente. Elaboración propia. 2016

A partir de todos los datos calculados anteriormente, se procede a la obtención del espesor en las paredes, techo y suelo de la cámara.

$$e = \lambda \left(\frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

Tabla 11. Espesor aislante de las distintas zonas de la cámara.

	TECHO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	SUELO
1/h _i + 1/h _e	0,17	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
U (Kcal/hm ² °C)	0,23	0,50	0,50	2,00	0,39	0,47
Espesor (m)	0,07	0,03	0,03	0,00	0,04	0,03
Espesor (mm)	71,02	29,58	29,58	4,08	39,17	31,75
Espesor comercial (mm)	80	30	30	10	40	40

Fuente. Elaboración propia. 2016

Como barreras anti vapor se utilizan láminas de polietileno transparente en el lado caliente del material aislante, para evitar humectación del mismo por efecto del vapor de agua, y por consiguiente, la pérdida de calidad.

5.2.3. Cálculo de necesidades frigoríficas

5.2.3.1. Pérdidas por enfriamiento del producto

$$Q_1 = m \cdot cp \cdot (T_1 - T_2)$$

Dónde:

- m = cantidad de producto procesado al día (kg)
- cp = calor específico del producto
- T₁ = temperatura de entrada del producto (°C)
- T₂ = temperatura de almacenamiento del producto (°C)

$$Q_1 = 1710,9 \times 0,5 \times (15 - 8) = 5988,15 \text{ Kcal/día}$$

5.2.3.2. Pérdidas por infiltraciones de calor por las paredes

$$Q_2 = Q \cdot A \cdot 24$$

Dónde:

- Q = calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo, en W (kcal/h). En el caso de las cámaras de refrigeración, este valor es de 8 kcal/h.
- A = superficie de la pared, en m².

$$Q_2 = 8 \times [(5 \times 10,20 \times 2) + (5 \times 4,90 \times 2)] \times 24 = 28992 \text{ Kcal/día}$$

5.2.3.3. Pérdidas por renovación del aire

$$Q_3 = V \cdot (h_e - h_i) \cdot (v)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{d}\right)$$

Dónde:

- V = volumen de la cámara (m³)
- h_i = entalpía aire interior (kcal/kg)
- h_e = entalpía aire exterior (kcal/kg)
- v = volumen específico medio del aire (m³/kg)
- 1/d = tasa diaria de renovación de aire

Según el diagrama psicrométrico:

- h_i (4°C y HR=85%) = 7,8 kcal/kg aire seco
- v (4°C y HR=85%) = 0,785 m³/kg aire seco
- h_e (22°C y HR=45%) = 13,9 kcal/aire seco
- 1/d = 10

$$Q_3 = (5 \times 10,20 \times 4,90) \times (13,9 - 7,8) \times (0,785)^{-1} \times (10) = 19418,98 \text{ Kcal/día}$$

5.2.3.4. Pérdidas de calor cedido por el personal

$$Q_5 = q \cdot i \cdot n$$

Dónde:

- q = Potencia calorífica cedida por persona (kcal/h)
- i = nº personas consideradas
- n = duración de la estancia (h/día)

El cálculo de la potencia calorífica cedida por persona se realiza a partir de la siguiente tabla:

Tabla 12. Potencia liberada por persona.

Tª CÁMARA	POTENCIA LIBERADA POR PERSONA (Kcal/h)
10	180
5	206
0	232
-5	258
-10	283
-15	309
-20	335
-25	361

Fuente. Elaboración propia. 2016

La potencia liberada por persona cuando la temperatura de la cámara es de 4°C es 252,8 Kcal/h.

$$Q_5 = 252,8 \times 3 \times 2 = 1516,8 \text{ Kcal/día}$$

5.2.3.5. Pérdidas de calor por iluminación

$$Q_6 = p \cdot T \cdot 860$$

Dónde:

- p = potencia total de iluminación (kW).
- T = duración del funcionamiento iluminación (h/día). La cámara sola se mantiene iluminada cuando el operario entra en la misma, por lo que estimamos que al día funciona durante 2 horas.
- Al tratarse de lámparas fluorescentes, aplicamos un factor igual a 1,3.

$$Q_6 = 0,0522 \times 2 \times 860 \times 1,3 = 116,72 \text{ Kcal/día}$$

5.2.3.6. Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada

$$Q_7 = p \cdot T \cdot 860$$

Dónde:

- p = potencia total de ventiladores (kW). Esta potencia es de 0,60 kW.
- T = duración del funcionamiento (h/día).

$$Q_7 = 0,60 \times 24 \times 860 = 12384 \text{ Kcal/día}$$

5.2.3.7. Necesidades totales

Tabla 13. Necesidades totales en almacenamiento de producto terminado.

Pérdidas por enfriamiento del producto	5988,15 kcal/día
Pérdidas por infiltraciones de calor por las paredes	28992 kcal/día
Pérdidas por renovación del aire	19418,98 kcal/día
Pérdidas de calor cedido por personal	1516,8 kcal/día
Pérdidas de calor por iluminación	116,72 kcal/día
Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada	12384 kcal/día
TOTAL (Q_T)	68416,65 kcal/día

Fuente. Elaboración propia. 2016

Suponiendo un factor de seguridad igual al 7%, la potencia frigorífica necesaria es:

$$Q_T = 68416,65 + (68416,65 \times 0,07) = 73205,81 \text{ kcal/día.}$$

$$CTH = Q_T / NH$$

$$CTH = 73205,81 / 18 = 4066,98 \text{ kcal/h} = 4,72 \text{ kW} = 4722,23 \text{ W}$$

5.2.4. Diseño del ciclo frigorífico

En esta instalación se utiliza un sistema de ciclo saturado simple con recalentamiento (5°C) y subenfriamiento (5°C) cuyo fluido refrigerante será R-134a.

- Temperatura cámara = 4°C
- Temperatura media del mes más cálido = 20,6°C
- Temperatura de evaporación: $T^{a\text{evap}} = t_{\text{cámara}} - (6-12^\circ\text{C}) = 4-6 = -2^\circ\text{C}$
- Temperatura de condensación: se comprueba que tipo de evaporador es más idóneo para la instalación

Condensador con agua de torre

$$T^{a\text{cond}} = t_{bh} + \text{Aprox. Torre} + \Delta T^{a\text{cond}} \text{ Fluido externo} + \Delta T^{a\text{cond}} \text{-agua}$$

$$T^{a\text{cond}} = 23 + 4 + 4 + 6 = 37^\circ\text{C}$$

Condensador por aire

$$T^a_{\text{cond}} = t_{\text{seca}} + 15^{\circ}\text{C}$$

$$T^a_{\text{cond}} = 30 + 15 = 45^{\circ}\text{C}$$

Condensador evaporativo

$$T^a_{\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{Aprox. Torre} + \Delta T^a_{\text{cond-agua}}$$

$$T^a_{\text{cond}} = 23 + 4 + 6 = 33^{\circ}\text{C}$$

El condensador elegido será el evaporativo.

- Potencia frigorífica = 3037,83 W

De este modo, los puntos básicos del ciclo frigorífico son:

Tabla 14. Ciclo frigorífico.

	p	T	v	h
Punto	bar	°C	dm³/kg	kJ/kg
1	2,72	3,00	76,21	401,69
2	8,39	49,23	26,87	433,09
3	8,39	28,00	0,85	238,96
4	2,72	-2,00	16,09	238,96

Fuente. Elaboración propia. 2016

- Relación de compresión: $t = 8,39/2,72 = 3,08$
- Rendimiento isoentrópico $n_i = 0,764$
- Rendimiento volumétrico $n_v = 1 - 0,05t = 0,846$
- Rendimiento mecánico $n_m = 0,85$
- Producción frigorífica específica:
 $Q_e = h_1 - h_4 = (401,69 - 238,96) = 162,73 \text{ kJ/kg}$
- Trabajo de compresión:
 $W = h_2 - h_1 = (433,09 - 401,69) \text{ kJ/kg} = 31,40 \text{ kJ/kg}$
- Caudal másico = 67,25 kg/h
- Caudal másico real = $44,47/0,846 = 79,49 \text{ kg/h}$
- Producción frigorífica = $162,73 \text{ kJ/kg} \times 79,49 \text{ kg/h} = 12935,41 \text{ kJ/h} = 3,59 \text{ kW}$
- Potencia del compresor = $31,40 \text{ kJ/kg} \times 79,49 \text{ kg/h} = 2495,986 \text{ kJ/h} = 0,69 \text{ kW}$
- Potencia real del compresor = $0,69/(0,764 \times 0,846) = 1,07 \text{ kW}$
- Calor cedido en el condensador
 $Q_c = h_2 - h_3 = (432,04 - 238,96) \text{ kJ/kg} = 193,08 \text{ kJ/kg}$
- Potencia disipada en el condensador = $193,08 \text{ kJ/kg} \times 79,49 \text{ kg/h} = 15347,93 \text{ kJ/h} = 4,26 \text{ kW}$
- COP = 5,18

MEMORIA

Anejo 6: Programación para la ejecución de las obras

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Características generales.	5
2.1 Estructura.	5
2.2 Materiales de construcción.	5
2.3 Estructura de la nave.	5
3. Condiciones de trabajo.	6
3.1 Obras provisionales.	6
3.2 Vertederos.	6
3.3 Conservación y control de las obras.	6
3.4 Replanteo.	7
4. Actividades y tiempos asignados.	7
4.1 Consecución de permisos y licencias.	7
4.2 Acondicionamiento del terreno.	8
4.3 Estructura.	9
4.4 Particiones.	9
4.5 Cubierta.	9
4.6 Instalaciones.	9
4.7 Revestimientos.	10
4.8 Señalización y equipamiento.	10
4.9 Urbanización.	10
4.10 Recepción definitiva de la obra	10
5. Diagrama de Gantt.	11
6. Grafo Pert.	19

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se va a realizar una programación para la ejecución de las obras, con el que podremos conocer el tiempo de realización de las mismas 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 ellos, 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 de los trabajos, de acuerdo con el calendario de ejecución.

Para la realización del presente documento, se ha empleado el programa informático Project libre.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

2.1. Estructura

La industria está constituida por una nave en la que se distinguen dos sectores:

- El sector 1: es el edificio de producción, envasado, empaquetado y expedición, cámaras frigoríficas, productos terminados y almacenes.
- El sector 2: está formado por las oficinas, dirección, sala de reuniones y sala de catas, comedor y tienda de exposición y venta de producto final.

Las características generales de la nave son:

- Longitud: 45 m
- Luz: 20 m
- Altura alero: 5 m
- Altura cumbre: 7 m
- Separación entre vanos: 5 m
- Cubierta a dos aguas tipo sándwich
- Pendiente cubierta: 20 %
- Forma rectangular del edificio

2.2. Materiales de construcción

Los materiales principales a utilizar serán el acero para los pórticos, hormigón para las cimentaciones, parte del cerramiento y la solera, y para la cubierta chapa metálica con panel tipo sándwich.

2.3. Estructura de la nave

El edificio tendrá unos pórticos cada 5 metros de acero que soportarán la cubierta a dos aguas construida con placas tipo sándwich con acabado galvanizado.

Los cerramientos a base de hormigón contarán con aislamiento. Al igual que éstos, los tabiques interiores contarán con un aislamiento con espuma de poliuretano.

Habrán dos clases de puertas, la principal y las de emergencia, que dan acceso a todo el edificio, y las secundarias cuyas puertas serán de tipo apilables industriales que permiten el acceso tanto a la mercancía como personal sin obstruir su movimiento. Las puertas interiores serán de apertura rápida o tipo vaivén.

Las ventanas serán de aluminio oscilo-batientes de 1,5 mm de espesor.

Por otro lado, tanto los techos, paredes y los suelos serán lisos, impermeables y fáciles de limpiar que no produzcan condensaciones.

El revestimiento de los suelos dependerá según su resistencia al desgaste debido a las máquinas o agentes químicos.

Por lo tanto el pavimento de la industria se realizará a base de hormigón elaborado en central, con acabado de resina de epoxi.

Los techos, paredes y suelos serán lisos y fáciles de limpiar; los ventanales serán de aluminio y se distribuirán por toda la curvatura del edificio para dar una gran iluminación sobre todo a las zonas de trabajo.

3. CONDICIONES DE TRABAJO.

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en los Planos y en el Pliego de Condiciones y seguimiento de la Dirección Técnica, quién resolverá cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de los planes y en las condiciones y detalles de la ejecución.

3.1. Obras provisionales.

El contratista acondicionará las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios para la ejecución de la obra; sólo será necesario si facilitase o acelerase la ejecución de la obra, si no fueran necesarias no se mencionará en el presupuesto realizado. Las casetas y todo elemento provisional básico para la realización si haría falta para su comienzo en obra.

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.

3.3. Conservación y control de las obras

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo, teniendo en cuenta los gastos a mayores que suponen estos inconvenientes.

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 sobre el terreno; estas comprobaciones las llevará a cabo el Director de Obra de la misma.

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.

El orden tanto las características de las unidades de obra se podrán observar en el Documento IV del presente proyecto "Mediciones" y se deberá cumplir el plazo firmado en el contrato en la ejecución de la obra.

4.1. Consecución de permisos y licencias.

Antes de comenzar con la obra propiamente dicha, necesitamos contar con todos los permisos y licencias necesarias para dar comienzo a la realización de las obras.

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 quién 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.

Todos estos permisos y licencias llevan sus costes correspondientes, incluyendo:

- 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 o incluso 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, excavaciones, rellenos, transporte de tierras, cimentación de zapatas, hormigón para solera y el acondicionamiento de la malla.

La limpieza del terreno incluye la excavación de los materiales objeto de desbroce y la retirada de los materiales objeto de desbroce. Todo ello será realizado de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

El concepto de m² de desbroce, limpieza y preparación del terreno incluirá también las posibles excavaciones y rellenos motivados por la existencia de suelos inadecuados, que será necesario eliminar para efectuar los trabajos de cimentación.

Los rellenos se prepararán de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad evitables y en cuanto a los cimientos se realizará de tal manera que su medida y dosificación se ajuste al proyecto.

En general durante la ejecución de dichos trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras:

- Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.
- 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 tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la Dirección Facultativa.

4.3. Estructura

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 de éstas correspondientes, además todos los elementos de la estructura se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación y 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.

4.4. Cubierta

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.

4.5. Particiones

Las fábricas de albañilería son las obras donde entra como elemento fundamental el bloque de cerámica o de hormigón, tomado 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; colocándose con abundante agua antes de su colocación.

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.

Los acristalamientos y las defensas se colocarán y serán también de las mediciones indicadas.

Todos estos materiales a emplear habrán de estar avalados por Marcas de Calidad.

4.6. 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 genera 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.

4.7. 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.

4.8. 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.

4.9. 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.

4.10. Señalización y 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 estiman necesarios unos 15 días.

4.11. Urbanización

Se trata de la pavimentación y del vallado perimetral de la parcela en donde se alberga nuestra industria. Se ha estimado un tiempo de 30 días, incluyendo los 28 días del fraguado del hormigón.

Alumna: Cristina Calle García

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

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

4.12. 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 certifique 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 o 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 definimos: 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 este debe contener el expediente completo del proyecto construido, junto con las especificaciones técnicas aprobadas.

El tiempo estimado será de un día.

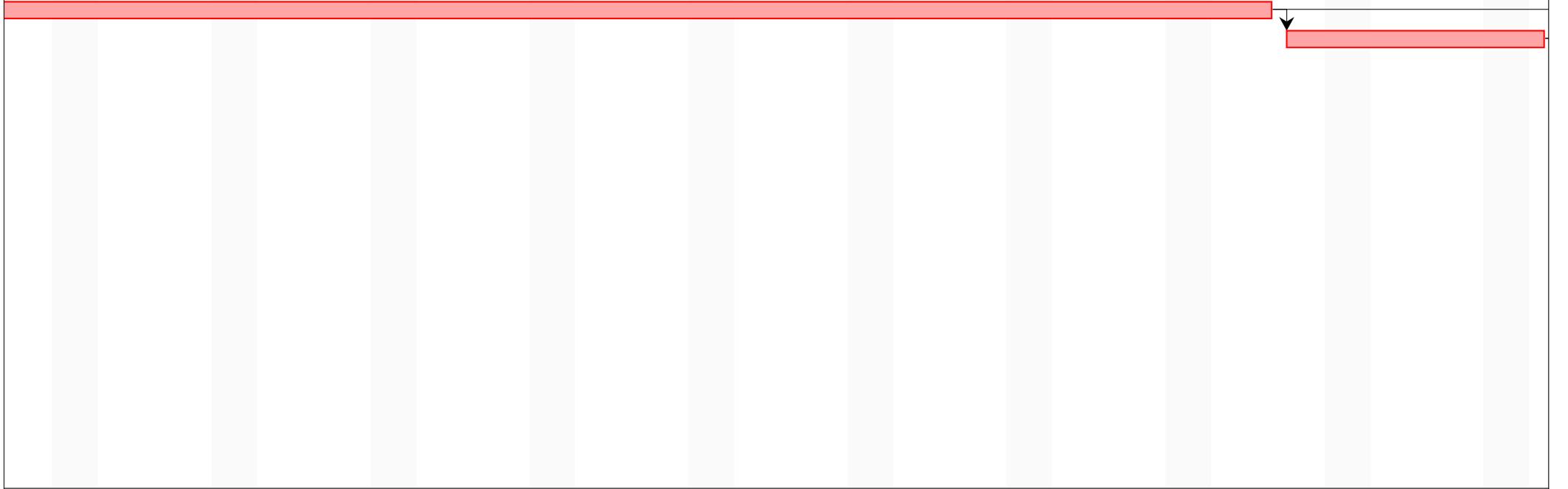
5. DIAGRAMA DE GANTT.

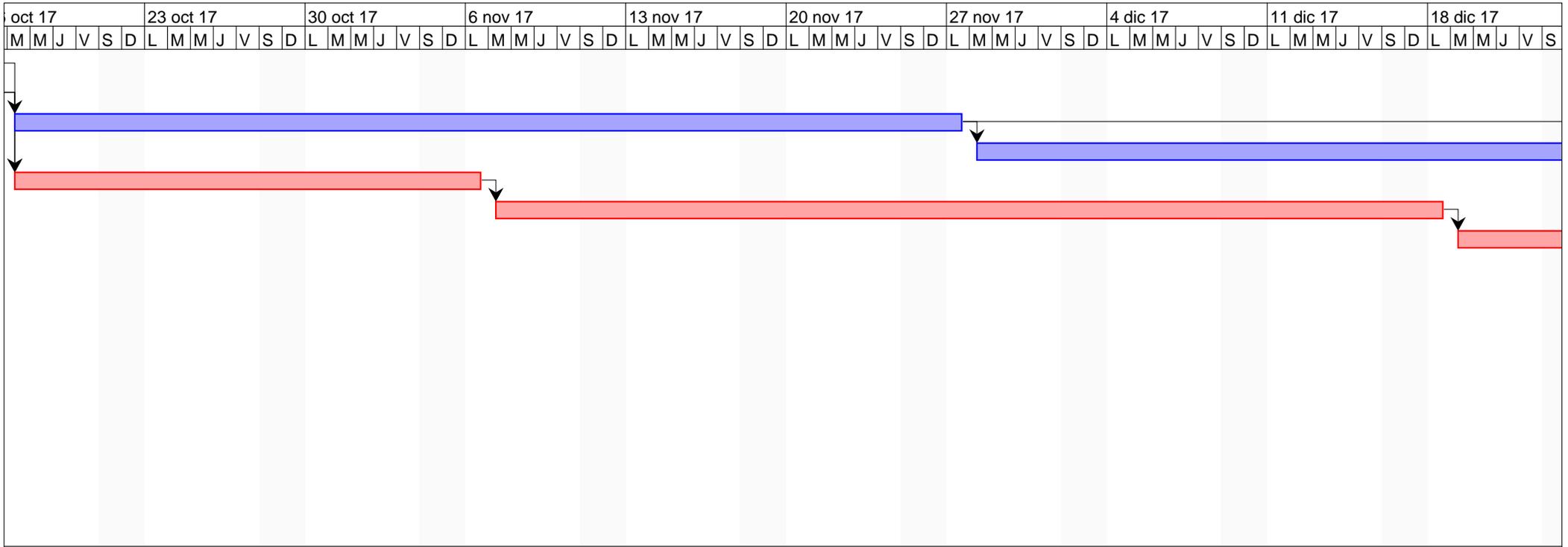
Para la elaboración del diagrama de Gantt se han tenido en cuenta las mediciones del Documento IV "Mediciones", y la información de la base de precios de todas las actividades; teniendo en cuenta los días festivos y los días no laborales, obtenemos los diferentes diagramas de Gantt de las diferentes obras a realizar del presente proyecto.

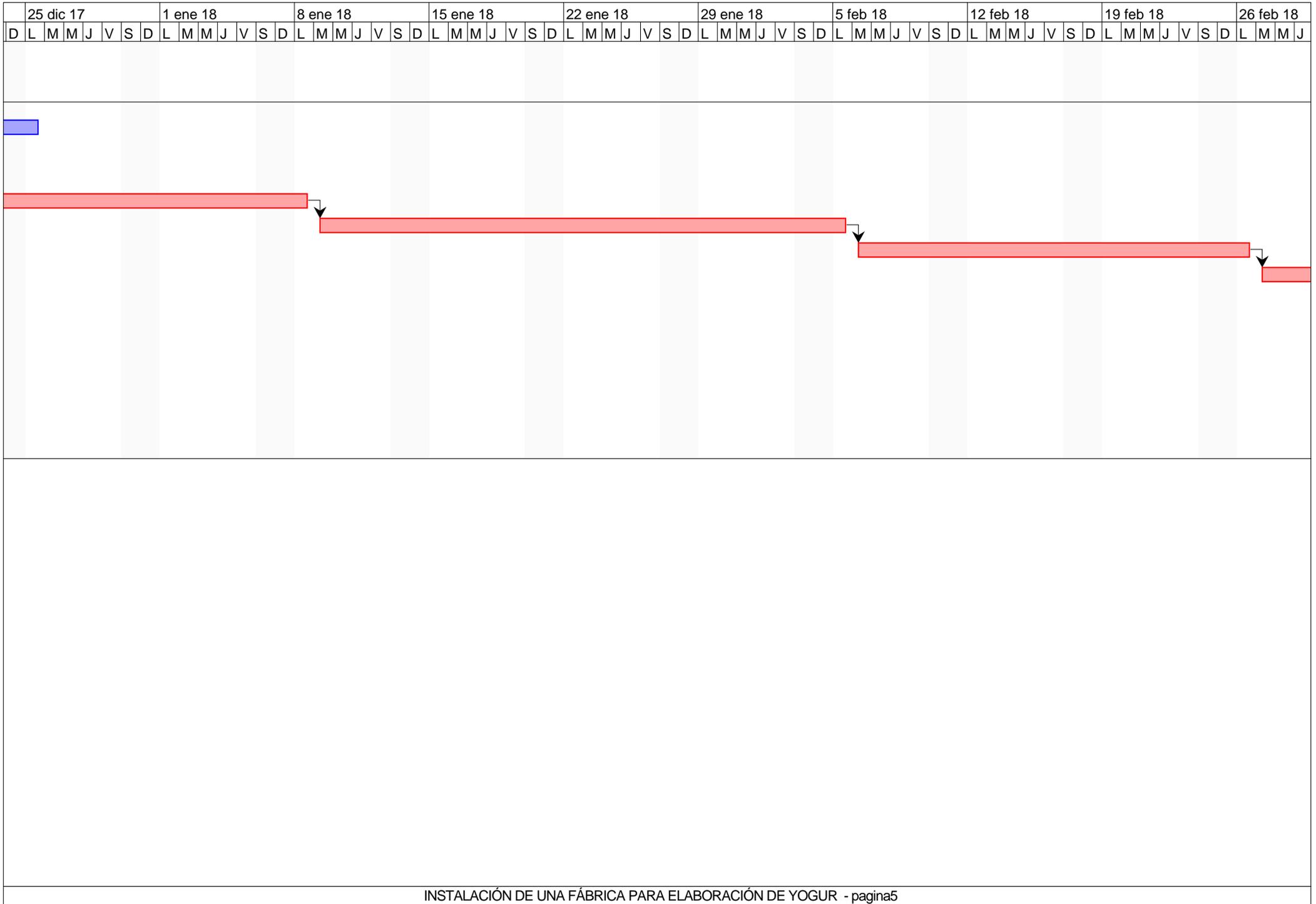
		Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	Predecesores	Nombres del Recurso	29 may 17							
								L	M	M	J	V			
1		Consecución de permisos ...	90 days	1/06/17 8:00	4/10/17 17:00										
2		Acondicionamiento del terr...	8 days	5/10/17 8:00	16/10/17 17:00	1									
3		Cimentación, saneamiento...	30 days	17/10/17 8:00	27/11/17 17:00	2									
4		Estructura	20 days	28/11/17 8:00	25/12/17 17:00	3									
5		Cubierta	15 days	17/10/17 8:00	6/11/17 17:00	1;2									
6		Cerramientos (fachadas)	30 days	7/11/17 8:00	18/12/17 17:00	5									
7		Carpintería exterior	15 days	19/12/17 8:00	8/01/18 17:00	6									
8		Particiones	20 days	9/01/18 8:00	5/02/18 17:00	7									
9		Carpintería interior	15 days	6/02/18 8:00	26/02/18 17:00	8									
10		Instalaciones	25 days	27/02/18 8:00	2/04/18 17:00	9									
11		Aislamientos e impermeabil..	20 days	3/04/18 8:00	30/04/18 17:00	3;10									
12		Revestimientos	15 days	1/05/18 8:00	21/05/18 17:00	11									
13		Solados y alicatados	10 days	22/05/18 8:00	4/06/18 17:00	12									
14		Señalización y equipamiento	15 days	5/06/18 8:00	25/06/18 17:00	11;12;13									
15		Urbanización exterior	30 days	26/06/18 8:00	6/08/18 17:00	14									
16		Comprobaciones y verifica...	1 day	7/08/18 8:00	7/08/18 17:00	15									
17		Recepción definitiva de la ...	1 day	8/08/18 8:00	8/08/18 17:00	16									

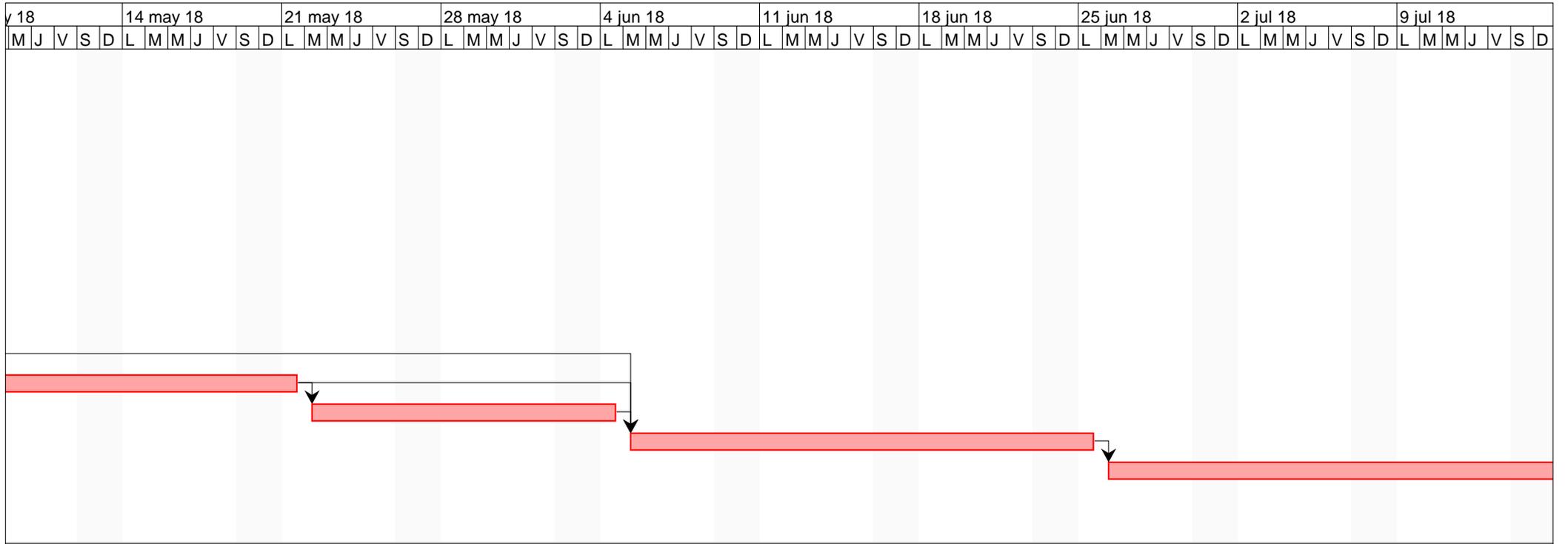
5 jun 17					12 jun 17					19 jun 17					26 jun 17					3 jul 17					10 jul 17					17 jul 17					24 jul 17					31 jul 17					7 ago 17															
S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M

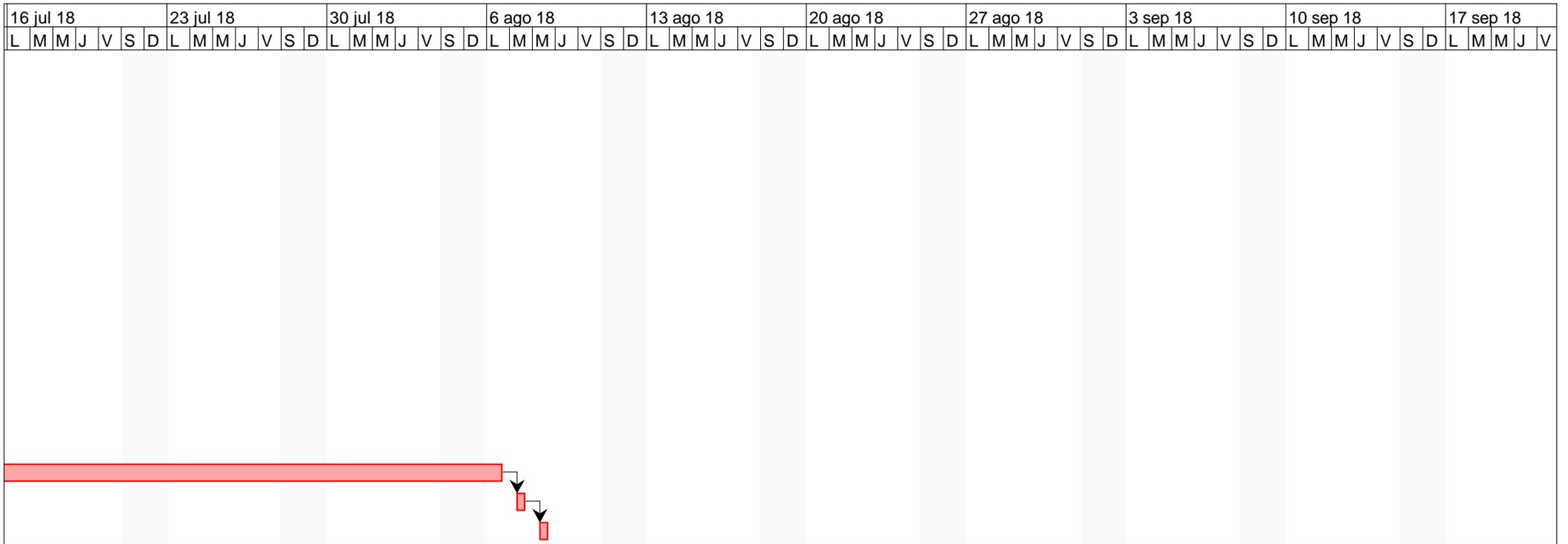
	14 ago 17				21 ago 17				28 ago 17				4 sep 17				11 sep 17				18 sep 17				25 sep 17				2 oct 17				9 oct 17				16									
J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L











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

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Tabla1. Tiempo Pert

	Tarea	Precedente	Tiempo optimista	Tiempo probable	Tiempo pesimista	Tiempo Pert
1	Consecución de permisos y licencias	No aplica	60	90	120	90
2	Acondicionamiento del terreno	1	6	8	10	8
3	Cimentación, saneamiento y toma de tierra	2	25	30	35	30
4	Estructura	3	15	20	25	20
5	Cubierta	1,2	12	15	20	15
6	Cerramientos (fachadas)	5	25	30	35	30
7	Carpintería exterior	6	11	15	19	15
8	Particiones	7	15	20	25	20
9	Carpintería interior	8	11	15	19	15
10	Instalaciones	9	21	25	29	25
11	Aislamientos e impermeabilización	3,10	15	20	25	20
12	Revestimientos	11	11	15	19	15
13	Solados y alicatados	12	8	10	12	10
14	Señalización y equipamiento	11,12,13	10	15	20	15
15	Urbanización exterior	14	27	30	33	30
16	Comprobaciones y verificaciones	15	0	1	2	1
17	Recepción definitiva de la obra	16	0	1	2	1

Fuente. Elaboración Propia. 2017

Consecución de permisos y lic...
Duracion 90 days
Inicio 1/06/17 8:00
Termin... 4/10/17 17:00

Acondicionamiento del terreno
Duracion 8 days
Inicio 5/10/17 8:00
Termin... 16/10/17 17:00

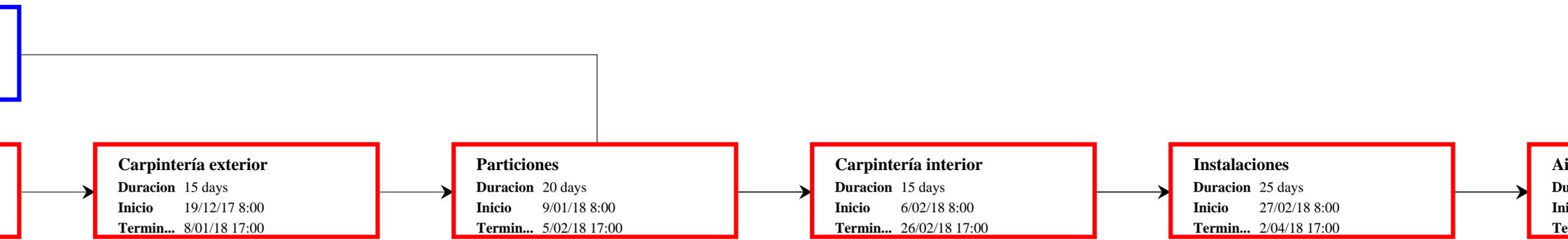
Cimentación, saneamiento y t...
Duracion 30 days
Inicio 17/10/17 8:00
Termin... 27/11/17 17:00

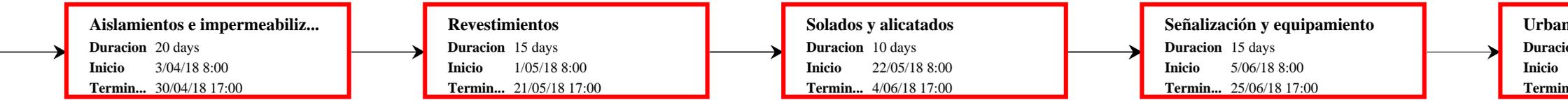
Estructura
Duracion 20 days
Inicio 28/11/17 8:00
Termin... 25/12/17 17:00

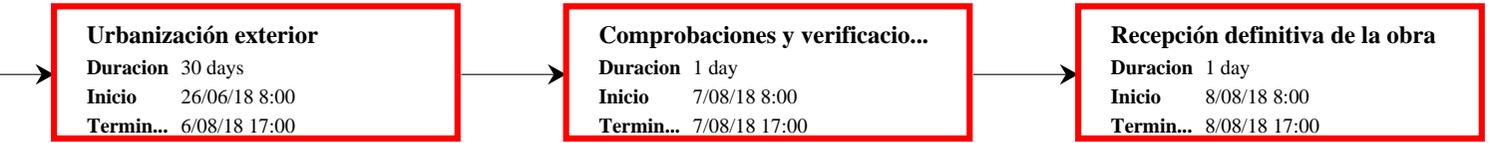
Cubierta
Duracion 15 days
Inicio 17/10/17 8:00
Termin... 6/11/17 17:00

Cerramientos (fachadas)
Duracion 30 days
Inicio 7/11/17 8:00
Termin... 18/12/17 17:00

Duracion
Inicio
Termin...







MEMORIA

Anejo 7: Estudio de protección contra incendios

Alumna: Cristina Calle García

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

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

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación de la seguridad contra incendios	6
2.1 Establecimiento	6
2.2 Características establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno	6
2.3 Caracterización establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco	7
3. Requisitos de las instalaciones contra incendios	10
3.1 Sistemas de comunicación de alarma.	11
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	11
3.2	11
3.3 Extintores de incendio	11
3.3.1 Cálculo del número y tipo de extintores	14
3.4 Sistemas de boca de incendio equipadas (BIE)	15
3.5 Sistemas de alumbrado de emergencia.	16
3.6 Sistemas de rociadores automáticos de agua	16
3.7 Sistemas de agua pulverizada	17
3.8 Sistemas de espuma física	18
3.9 Sistemas de extinción por polvo	18
3.10 Señalización.	18
4. Plan de emergencia contra incendios.	20
5. Conclusión.	21

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente estudio de seguridad contra incendios es justificar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad en caso de incendio de las edificaciones existentes.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establecerá las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de la Edificación. Las normas de aplicación son:

- **Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. R.D. 2267/2004**

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI) establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de protección contra incendios que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento es establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, así como prevenir su aparición y dar la respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción. Todo ello con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a las personas y bienes.

Se aplica a industrias y a algunos almacenamientos. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y la parte correspondiente en planos, pliego de condiciones y presupuesto. Ámbito de aplicación:

- Las industrias
- Los almacenes
- Los talleres de reparación y los establecimientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías. Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.
- Todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total sea igual o superior a 3000000 MJ excluidas del ámbito de aplicación del reglamento.
- Actividades agropecuarias
- Las actividades industriales y talleres artesanales con densidad de carga de fuego $<10 \text{ Mcal/m}^2$ (42 MJ/m^2), siempre que su superficie útil sea $<60 \text{ m}^2$, excepto en lo recogido en los apartados 8 y 16 del anexo III (extintores e iluminación)

- **Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación – CTE DB SI**

Se aplica a edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación. El CTE DB SI sustituye al anterior NBE CPI 96. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y la parte correspondiente en planos, pliego de condiciones y presupuesto.

Las zonas a las que por su superficie sea de aplicación el CTE DB SI deberán constituir un sector de incendios independiente.

- **Directiva 94/9/CE relativa a los aparatos y sistemas de protección R.D. 400/1996**
- **Directiva 1999/92/CE relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores R.D. 681/2003**

Para la elaboración de este estudio se tendrá en consideración principalmente el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. R.D. 2267/2004.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN DE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

2.1. Establecimiento

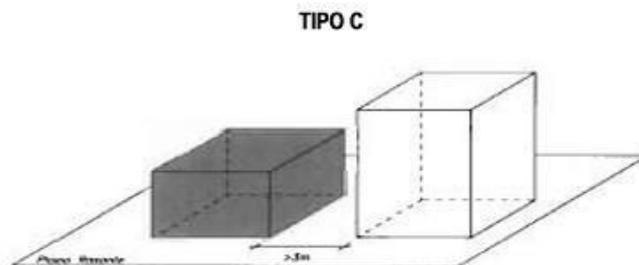
Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

2.2. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

Nuestra industria será de 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.



2.3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

La superficie útil máxima admisible de cada sector de incendio se indica en la siguiente tabla:

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Para la sectorización de la Nave Industrial que nos ocupa, la superficie se ha dividido según las distintas zonas de trabajo, de acuerdo con la tabla anterior, del siguiente modo:

Tabla 1. Sectorización de la nave industrial.

Sector	Zonas	Superficie (m ²)
Q ₁	Zona administrativa: dirección, catas, oficinas, reuniones, comedor.	98,99
Q ₂	Zona acceso, vestuarios – aseos hombres, vestuarios – aseos mujeres, pasillo, almacén limpieza.	48,94
Q ₃	Almacén m.p.aux y tienda.	65,26
Q ₄	Entrada m.p, sala CIP y laboratorio.	150,37
Q ₅	Cámara de maduración y sala expedición.	160,1
Q ₆	Almacén producto terminado y muelle.	146,28
Q ₇	Zona de producción.	204,73

Fuente. Elaboración propia. 2016

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e, de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} A_i}{\sum_i A_i} \quad (MJ / m^2) \text{ o } (Mcal / m^2)$$

Siendo:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Tabla 2. Valores de densidad de carga de fuego media.

Sector	Zonas	Superficie (m ²) (Ai)	Q _s (MJ/m ²)	Ra	Qs (corregida)	Q _s · Ai (MJ)
Q ₁	Zona administrativa: dirección, catas, oficinas, reuniones, comedor.	98,99	200	1,0	200	19798
Q ₂	Zona acceso, vestuarios – aseos hombres, vestuarios – aseos mujeres, pasillo, almacén limpieza.	48,94	600	1,0	600	29364
Q ₃	Almacén m.p.aux y tienda.	65,26	1200	2,0	2400	156624
Q ₄	Entrada m.p, sala CIP y laboratorio.	150,37	800	2,0	1600	240592
Q ₅	Cámara de maduración y sala expedición.	160,1	1200	2,0	2400	384240
Q ₆	Almacén producto terminado y muelle.	146,28	1000	2,0	2000	292560
Q ₇	Zona de producción.	204,73	200	1,0	200	40946

Fuente. Elaboración propia. 2016

Una vez calculadas la densidad de carga al fuego ponderada y corregida de los sectores de incendio (Qs), su Nivel de Riesgo Intrínseco se deducirá de la tabla 1.3 del Anexo I del RD 2267/04, que se aporta a continuación:

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

Finalmente, deducimos el Nivel de Riesgo Intrínseco comparando los valores obtenidos de Qs y Qe en la tabla 1.3 del Anexo I del RSCEI.

De manera resumida nos queda del siguiente modo:

Tabla 3. Cálculo del Nivel del Riesgo Intrínseco.

Sector	Densidad de carga		Nivel de riesgo intrínseco
	Qi	MJ/m ²	
1	Qs1	200	Bajo categoría 1
2	Qs2	600	Bajo categoría 2
3	Qs3	2400	Medio categoría 5
4	Qs4	1600	Bajo categoría 4
5	Qs5	2400	Medio categoría 5
6	Qs6	2000	Medio categoría 5
7	Qs7	200	Bajo categoría 1
Global	Qe	874,67	Medio categoría 3

Fuente. Elaboración propia. 2016

3. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el apartado anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

A) Sistemas automáticos de detección de incendios: se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento.
- Actividades de almacenamiento.

B) Sistemas manuales de alarma de incendio: se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento.
- Actividades de almacenamiento.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, 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.

3.1. Sistemas de comunicación de alarma.

Según el artículo 5 del Anexo III del RSCIEI, se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, **no será obligatorio instalar sistemas de comunicación de alarma**, ya que abarca una superficie útil de 900 m².

3.2. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios") para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:

- Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
- Red de hidrantes exteriores.
- Rociadores automáticos.
- Agua pulverizada.
- Espuma.

3.3. Extintores de incendio.

El artículo 8 del RSCIEI, trata sobre este tema, y en su apartado primero obliga a instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, excepto en aquellas zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, que se presenta a continuación:

Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)xxx	x		
Agua a chorro	(2)xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2)xx	xx		
Anhidrido carbónico ...	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados	(1)x	xx		

Siendo:

- xxx Muy adecuado
- xx Adecuado
- x Aceptable

Notas:

-En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse xx.

-En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

Dicho artículo, especifica que cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.1 o con la tabla 3.2, respectivamente del Anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD 2267/04) que se expondrán a continuación (tablas 11 y 12).

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente, según las tablas 3.1 y 3.2 del RSCIES (tablas 11 y 12).

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que les afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A y/o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

TABLA 3.1
DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

TABLA 3.2
DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE B

VOLUMEN MÁXIMO, V (1), DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL SECTOR DE INCENDIO (1) (2)				
	V ≤ 20	20 < V ≤ 50	50 < V ≤ 100	100 < V ≤ 200
EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	113 B	113 B	144 B	233 B

Notas:

- Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse inmediatamente al anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.
- Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC, a razón de:

Un extintor, si: 200 l < V ≤ 750 l.
Dos extintores, si: 750 l < V ≤ 2000 l.

- Si el volumen de combustibles de clase B supera los 2000 l, se determinará la protección del sector de incendio.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de cinco kilos de dióxido de carbono y seis kilos de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Debe permitir que sean fácilmente visibles y accesibles.
- Deben estar situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio.
- A ser posible, deberán instalarse próximos a la salida de evacuación.
- Deberán estar fijados a sujeciones verticales, de manera que la parte superior del extintor esté como máximo a 1,70 metros del suelo.
- Deben distribuirse de tal manera que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor más próximo, no supere 15 m.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al

“Reglamento de Aparatos a Presión” y a su instrucción técnica complementaria MIE-AP5. Además, los recipientes de los extintores de incendio deberán cumplir con los requisitos esenciales de seguridad de la Directiva 97/23/CEE “Equipos a presión” transpuesta a través del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo.

3.3.1. Cálculo del número y tipo de extintores.

Teniendo en cuenta lo visto en el punto anterior, se deduce que el tipo de fuego que se puede generar en la nave sujeta a estudio es de TIPO A (SÓLIDOS) para todos los sectores y TIPO B (Líquidos).

Como la regla recomienda no utilizar agua o espuma en presencia de tensión eléctrica, se optará por el uso de Polvo Seco Polivalente ABC. De esta forma, el número exigido de extintores, según la configuración de dicha nave será:

Tabla 4. Configuración de la nave.

Sector	Dependencia	Nivel de riesgo intrínseco	Superficie útil (m2)	Nº extintores
1	Zona administrativa: dirección, catas, oficinas, reuniones, comedor.	Bajo categoría 1	98,99	1
2	Zona acceso, vestuarios – aseos hombres, vestuarios – aseos mujeres, pasillo, almacén limpieza.	Bajo categoría 2	48,94	1
3	Almacén m.p.aux y tienda.	Medio categoría 5	65,26	1
4	Entrada m.p, sala CIP y laboratorio.	Bajo categoría 4	150,37	1
5	Cámara de maduración y sala expedición.	Medio categoría 5	160,1	1
6	Almacén producto terminado y muelle.	Medio categoría 5	146,28	1
7	Zona de producción.	Bajo categoría 1	204,73	2

Fuente. Elaboración propia. 2016

Por lo tanto, en total, se instalarán 8 extintores de una eficacia mínima 21ª.

3.4. Sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE).

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y los equipos de bocas de incendio equipadas (BIE).

Según el artículo 9.1 del Anexo III del RSCIEI, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m2 o superior.
- Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m2 o superior.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, **no será obligatorio instalar sistemas de bocas de incendio equipadas**, ya que como edificio se ha catalogado como Tipo C, con una superficie útil de 900 m², y riesgo intrínseco medio.

Tomando el edificio por sectores de incendio y teniendo en cuenta el riesgo intrínseco, tampoco se llega a la superficie mínima obligatoria para la instalación de este tipo de sistemas.

3.5. Sistemas de alumbrado de emergencia.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en la fábrica.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Las condiciones de la instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia serán:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión 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.

3.6. Sistemas de rociadores automáticos de agua

El artículo 11 del Anexo III del RSCIEI especifica que se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:
 - o Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.
- Actividades de almacenamiento si:
- Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, **no será obligatorio instalar sistemas de rociadores automáticos de agua**, ya que como edificio se ha catalogado como Tipo C, con una superficie útil de 900 m², y riesgo intrínseco medio.

Tomando el edificio por sectores de incendio y teniendo en cuenta el riesgo intrínseco, tampoco se llega a la superficie mínima obligatoria para la instalación de este tipo de sistemas.

3.7. Sistemas de agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y/o áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación, de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, **no será obligatorio instalar sistemas de agua pulverizada**, ya que las actividades desarrolladas en ella, no se corresponden con las

especificadas en el artículo 1 del Real Decreto 2267/04 de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

3.8. Sistemas de espuma física

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, **no será obligatorio instalar sistemas de espuma física**, ya que las actividades desarrolladas en ella, no se corresponden con las especificadas en el artículo 1 del Real Decreto 2267/04 de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

3.9. Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

En la Nave Industrial sujeta a estudio, **no será obligatorio instalar sistemas de extinción por polvo**, ya que las actividades desarrolladas en ella, no se corresponden con las especificadas en el artículo 1 del Real Decreto 2267/04 de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

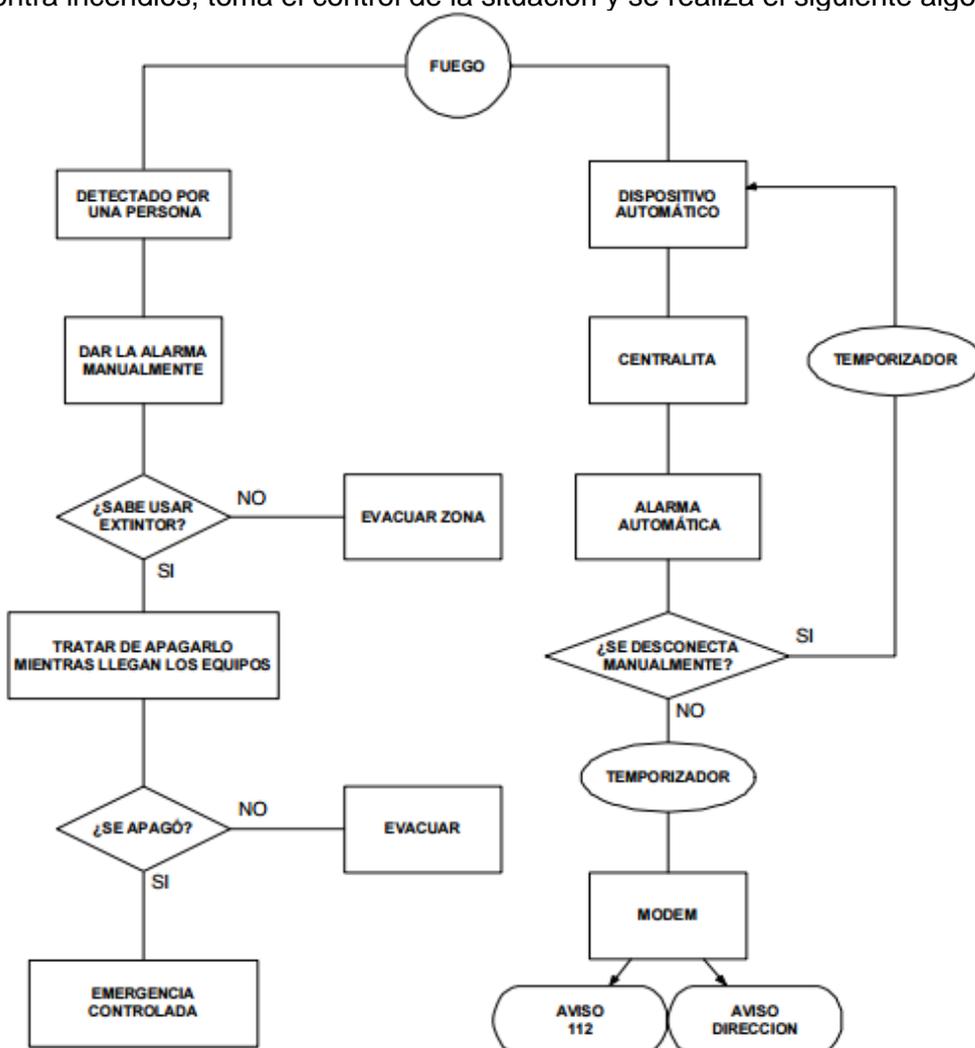
3.10. Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. A continuación se muestran los carteles y señales que deberán ser colocados en los puntos citados anteriormente dentro de la fábrica:



4. PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS.

El Plan incluye un sistema automático de detección de incendios y un equipo humano compuesto por un Jefe de emergencia, un equipo de primera intervención y un equipo de segunda intervención. Cuando se detecta un fuego, bien de forma personal o por medio de cualquiera de los detectores automáticos, se activa el sistema de emergencia, por lo tanto, dicha activación será manual o automática. A partir de este momento, mientras los equipos contra incendio intentan sofocar el fuego, la centralita contra incendios, toma el control de la situación y se realiza el siguiente algoritmo:



La centralita contra incendios se instala para maximizar la seguridad mientras haya personal trabajando, aunque no es rigurosamente necesaria, puesto que mediante las alarmas manuales y los sistemas contra incendios instalados sería suficiente para cumplir con la norma, siendo los tiempos en los que el personal no está trabajando, la auténtica justificación de este sistema.

5. CONCLUSIÓN.

En nuestra industria debemos proteger la vida de las personas contra el fuego en caso de incendio y reducir los riesgos de pánico, facilitando la evacuación o la puesta a salvo de los ocupantes y la intervención de los servicios de bomberos. Para ello se han de respetar una serie de normas a cumplir en la construcción de la industria en función de su uso.

Por lo tanto, se diseñará una instalación de protección contra incendios (PCI), compuesta por una serie de equipos e instalaciones que evitarán daños a los trabajadores, intentarán la no propagación del fuego en el sector afectado, reducirán la pérdida de bienes materiales y facilitarán operaciones de rescate y extinción.

MEMORIA

Anejo 8: Estudio de protección contra el ruido

Alumna: Cristina Calle García

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

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

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Perturbaciones por ruidos	5
a) Prescripciones para protección del ambiente exterior	7
b) Prescripciones para protección del ambiente interior	7
3. Aislamiento acústico de las edificaciones	7
3.1 Elementos constructivos.	8
3.1.1 Elementos constructivos verticales	8
3.1.2 Elementos constructivos inclinados horizontales	8
4. Contenido mínimo del proyecto.	9
5. Conclusiones	9

1. INTRODUCCIÓN.

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

Por tanto, se estudiarán los elementos que causan más impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en la medida de lo 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 que se aplicará será La Ordenanza Municipal para la Protección del Medio Ambiente Contra las emisiones de Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Palencia.

La presente Ordenanza es de obligado cumplimiento para toda actividad que se encuentre en funcionamiento, ejercicio o uso y comporte la producción de ruidos o vibraciones con unos niveles superiores a los establecidos.

Esta Ordenanza se exigirá a través del proceso de obtención de la correspondiente concesión de licencias y autorizaciones municipales para toda clase de construcciones, demoliciones, obras en la vía pública e instalaciones industriales, comerciales, recreativas, musicales, espectáculos y de servicios, así como en la implantación de nuevas actividades y cuantas se relacionan en las normas de uso del Plan General de Ordenación Urbana de Palencia, así como en las obras de ampliación o reforma que se proyecten, ejecuten o realicen a partir de la entrada en vigor de esta Ordenanza, y en su caso, como medida correctora exigible, de conformidad con lo establecido en la Ley 11/2003, de 8 de abril, Ambiental de Castilla y León, y Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León. Ap. 2 modificado por art. 8.1 de la Ordenanza por la que se adaptan al ámbito del municipio de Palencia las previsiones contenidas en la normativa estatal y autonómica de transposición de la Directiva 2006/123/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior. B.O.P. 17-02-2012.

2. PERTURBACIONES POR RUIDOS.

Según la Ordenanza municipal de protección contra el ruido, ninguna actividad, instalación, establecimiento, excluido el ruido ambiental (tráfico o fuentes naturales) podrá producir en el ambiente exterior niveles sonoros superiores a los que se indica a continuación:

Tabla 1. Niveles sonoros por áreas.

ÁREA RECEPTORA EXTERIOR	Laeq5sdB(A)	
	DÍA (8:00 – 22:00 h)	NOCHE (22:00 – 8:00 h)
TIPO 1: ÁREA DEL 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. Ordenanza Municipal Protección del Medio Ambiente Ayto. Palencia. 2016

Los trabajos temporales y excepcionales como las obras de construcción, modificación, reparación o derribo de edificios, ya sean públicas o privadas, así como las que se ejecuten en la vía pública, no podrán realizarse entre las 22,00 y las 8,00 horas. Durante el resto de la jornada, los equipos, maquinaria y herramientas empleadas no podrán generar a cinco metros de distancia, niveles de presión sonora superiores a los indicados en el anexo I de esta Ordenanza, a cuyo fin serán adoptadas las necesarias medidas correctoras.

Según los artículos 15 y 16 de la Ordenanza nombrada, para proyectos de instalación y la separación de paredes, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

- No podrán instalarse máquinas o motores en cualquier instalación industrial sobre paredes, forjados u otros elementos estructurales sin estar dotados de los correspondientes elementos de amortiguación y corrección de sus emisiones de ruidos y vibraciones, salvo que el alejamiento de las viviendas respecto del foco de emisión, garantice que en éstas no se superan los niveles de inmisión que se indican en los anexos de esta Ordenanza.
- La instalación de forjados estructurales de los elementos citados en el párrafo anterior, se justificará mediante los correspondientes cálculos que acompañarán a los proyectos de instalación que obligatoriamente deben presentarse ante la Administración Municipal en el expediente para la obtención de la licencia de actividad.
- No podrán ubicarse máquinas o motores de forma que su envolvente exterior quede a una distancia inferior a 2 metros de elementos medianeros con viviendas, salvo que se justifique al Ayuntamiento, con carácter previo a su instalación, la imposibilidad de emplazamiento en las distancias requeridas y se acredite la ejecución de las medidas correctoras apropiadas para evitar que se superen los valores límite establecidos.

Dicha ordenanza también recoge las prescripciones para la protección del ambiente exterior e interior en el artículo 22, mencionadas a continuación:

a) Prescripciones para protección del ambiente exterior.

Primera.- En todas las edificaciones los cerramientos exteriores poseerán un aislamiento acústico global que proporcione la absorción mínima para los ruidos aéreos establecidos en el documento básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que se adecua en todo caso a modificaciones futuras o nuevas normativas que se establezcan respecto al aislamiento en la construcción.

Segunda.- Los elementos constructivos y de insonorización de los recintos donde se alojan actividades e instalaciones industriales, comerciales o de servicios, poseerán capacidad suficiente para la atenuación acústica del exceso de nivel de presión sonora que se origine en el interior de los mismos, e incluso si fuera necesario dispondrán de sistemas de aireación inducida o forzada dotadas de silenciadores o que permitan el cierre de los huecos y ventanas existentes o proyectados, siendo responsable de incrementar el aislamiento necesario el titular del foco de ruido.

b) Prescripciones para protección del ambiente interior.

Con relación a los límites fijados en el anexo II, sobre protección del ambiente interior de los recintos, se observarán las siguientes normas:

Primera: En todas las edificaciones los cerramientos exteriores se ajustarán a lo dispuesto en la prescripción primera del apartado anterior.

Segunda: Entre viviendas y actividades denominadas tipo I como son: locales de negocio, comerciales u oficinas, los tabiques, muros de separación y forjados suministrarán una atenuación acústica para los ruidos aéreos de al menos 55 dBA.

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 las salas de nuestra industria cumplen todo lo escrito en la norma.

Las instalaciones, así como cualquier otro servicio de la industria láctea, se instalará teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonoro inferior a los límites máximos autorizados.

3.1. Elementos constructivos

La industria se construirá teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, de tal manera que se insonorizarán todos los elementos posibles con el material adecuado en cada caso.

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.

3.1.1. Elementos constructivos verticales

La fachada se dispone como un murete de hormigón HA-25/P/40/IIa de 50 cm de altura y sobre él, panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm, con núcleo de lana de roca de 175 kg/m³, con un espesor total de 8 cm, clasificado M-0 en su reacción al fuego.

Las principales ventajas de panel sándwich frente a otros elementos de construcción, que explican su gran desarrollo, son excelentes propiedades de aislamiento térmico y acústico, baja absorción de agua y aire, durabilidad.

El panel utilizado en los cerramientos interiores será Panel de sectorización ACH (PM1) en 60 mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo M dispuesto en láminas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE EN ISO-140-3 como Rw=32 dB certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2S1, d0 y resistencia al fuego durante 60 minutos (EI60).

3.1.2. Elementos constructivos inclinados horizontales

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, precalada en el exterior y galvanizada en el interior de 0,6 mm de espesor. En el interior de las placas se encuentra una lámina de poliuretano con una densidad de 40 kg/m³ con un espesor de 40 mm que proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 50 dBA.

Se dispone de un falso techo registrable de 600x600 mm y espesor de 15 mm, para oficinas, comedor, vestuarios, laboratorio. De lana de roca de alta densidad, con refuerzos de velo de vidrio en cara posterior y cara vista velo de vidrio con pintura satinada blanca de alta reflexión luminosa, lavable con esponja húmeda y detergente no alcalino, aportando altas presiones térmicas y de absorción acústica (Alpha W0,85).

4. CONTENIDO MÍNIMO DEL PROYECTO.

Según el artículo 32 de la Ordenanza:

Para la obtención de la licencia de primera ocupación de un edificio, el promotor deberá presentar un informe de ensayo, realizado por una Entidad de Evaluación Acústica, que justifique los siguientes extremos:

- a) Que se cumple “in situ” con los aislamientos exigidos en el documento básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.
- b) Que las instalaciones comunes del edificio no producen niveles sonoros “in situ” superiores a los valores límites establecidos.

5. CONCLUSIONES.

Todos los materiales se han tenido en cuenta para ofrecer un aislamiento adecuado a la norma y a la calidad de vida de las personas que trabajan en la industria.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable, ofrecen características aislantes adecuadas.

MEMORIA

Anejo 9: Estudio de eficiencia energética

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Líneas de actuación.	5
3. Identificación y evaluación de los aspectos energéticos.	6
3.1 Iluminación.	6
3.1.1 Productos de construcción	6
3.2 Agua Caliente Sanitaria.	6
3.3 Otras instalaciones	7
4. Indicadores de eficiencia.	7
5. Control operacional.	7
6. Mantenimiento energético.	8
7. Acción correctiva y preventiva.	9
8. Conclusiones.	9

1. INTRODUCCIÓN.

La energía desempeña un papel fundamental en todos los sectores productivos y año tras año ha ido incrementando su consumo debido al crecimiento económico experimentado, pero este incremento no ha sido minimizado todo lo posible, ya que las empresas se centran en incrementar la producción y ventas, asumiendo el consumo energético como un coste fijo de su empresa sin tratar de reducirlo.

El ahorro energético es el medio más rápido, el más eficaz y el más rentable de reducir emisiones de gases, de mejorar la calidad del aire y de reducir costes.

Hay una serie de actuaciones clave, como:

- Establecer planes de acción anuales de eficiencia controlando posteriormente sus efectos tanto en lo que se refiere a la mejora de la eficiencia energética como a la relación coste – eficacia.
- Orientar mejor las ayudas públicas cuando estén justificadas y sean proporcionadas y necesarias para incentivar el rendimiento energético.

Además existen normativas europeas al respecto, como la norma EN 16001:2009 (AENOR, 2009), elaborada por el Comité Técnico CEN/CLC BF/TF 189, cuyo objetivo es ayudar a las organizaciones a establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar su eficiencia energética, lo que debería conducir a las reducciones en costes y en emisiones de gases de efecto invernadero a través de una gestión sistemática de la energía.

A nivel particular España está muy sensibilizada con la eficiencia energética, potenciando las energías renovables e implantando diversos programas de optimización de la energía, como por ejemplo el que se planteó en el periodo 2008-2012 llamado: “Plan de Acción, para el periodo 2008-2012”, dentro de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007), elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. En este documento se ratifica que las políticas de ahorro y eficiencia energética se configuran como un instrumento de progreso, dado que contribuyen al bienestar social, representan un elemento de responsabilidad social y proyectan las actividades humanas hacia el desarrollo sostenible. Además se establece un nuevo marco para el desarrollo de la competitividad empresarial y que corresponde al principio de solidaridad entre los ciudadanos y los pueblos lograr ciertos objetivos estratégicos.

2. LÍNEAS DE ACTUACIÓN.

La política energética es la que impulsa la implementación y la mejora del sistema de gestión energética de la industria y constituye la base para el establecimiento de metas energéticas y la mejora continua de la eficiencia energética.

Se debe establecer el compromiso de la organización para alcanzar un desempeño energético mejorado asegurando que dicha política energética:

- Define el alcance y los límites del sistema de gestión energética.

- Es apropiada a la naturaleza y magnitud del uso de la energía de la organización, y a su impacto en el uso de la energía de la organización.
- Incluye un compromiso para asegurarse de la disponibilidad de información y de todos los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y las metas.
- Proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos energéticos y las metas energéticas.
- Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos aplicables relacionados con sus aspectos energéticos, ya sean legales o acordados por la organización.
- Se documenta, implementa, mantiene y se comunica a todas las personas que trabajan para la organización y en su nombre.
- Se revisa y actualiza de manera regular.

3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS ENERGÉTICOS.

3.1. Iluminación

Representa un consumo energético importante dentro de la instalación; su porcentaje depende del tamaño y del tipo de industria y del clima de la zona donde esté ubicado. Este consumo puede oscilar en torno a un 25% y se puede reducir el consumo entre un 20-85% dependiendo del empleo de los componentes más eficaces a utilizar o la integración de la luz natural.

3.1.1. Productos de construcción

Las lámparas fluorescentes se utilizarán en los casos que se necesite luz de buena calidad, contando con un elemento auxiliar que regule la intensidad de luz al paso de la corriente, que es el balasto. Será 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.

También es conveniente pintar la superficie del interior de la industria de colores claros, de forma que se maximice la efectividad de la luz suministrada, reflejando hasta un 80% de la luz.

3.2. Agua caliente sanitaria

No representan una parte importante del consumo, pero también se puede actuar sobre él. Esta instalación se realiza mediante calderas de agua caliente, que para su buen rendimiento se requiere un buen dimensionado, adecuando la potencia a la demanda y evitando sobredimensionamientos innecesarios. Es conveniente que su temperatura de almacenamiento no sea muy alta para minimizar las pérdidas y la instalación de cualquier elemento que contribuya al ahorro como por ejemplo válvulas o contadores de consumo.

3.3. Otras instalaciones

La calefacción y el aire acondicionado también se pueden optimizar, mediante el control de dichas instalaciones vigilando la temperatura según sus necesidades. Esto dependerá de las características constructivas de la industria como son la ubicación, orientación del edificio, los cerramientos utilizados en las fachadas y en la cubierta, tipo de acristalamiento, etc.

El calor del condensador que se extrae de los equipos frigoríficos será 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 aparato.

4. INDICADORES DE EFICIENCIA

Los indicadores son parámetros capaces de proporcionar de una forma relevante y resumida el comportamiento y la evolución de la empresa con respecto a los aspectos susceptibles de estudio y seguimiento.

Estos indicadores permiten la comparación con respecto a índices internacionales para los mismos sectores industriales y pueden ser la base para el desarrollo de programas de optimización energética. Si el consumo específico de un proceso aumenta, esto quiere decir que la eficiencia del mismo está disminuyendo, y viceversa. Los tipos de indicadores que vamos a recoger en nuestra industria son:

- Consumo específico de energía = Consumo total de energía (Giga Julios)
- Rendimiento producto (UP)
- Cuota de fuente de energía = (%)
- Consumo por fuente de energía (Giga Julios)
- Consumo total de energía (Giga Julios)
- Intensidad energética = (%)
- Consumo de energía de un proceso (producto) en (GJ)
- Consumo total de energía (GJ)

5. CONTROL OPERACIONAL.

Se han de evaluar aquellas operaciones o procesos asociados con sus aspectos energéticos significativos identificados y asegurar que se permita el control y la reducción de su consumo energético, especialmente las operaciones de mantenimiento.

A través de este control y mejora conseguiremos: aislamiento de fugas, mejoras de control: on-off vs continuo, aumento de la disponibilidad, reducción de sobreconsumos por averías, etc.

En la fábrica se dispondrá de personal para el mantenimiento correctivo y para el mantenimiento preventivo, ya que es el que más aporta en la reducción de pérdidas energéticas.

6. MANTENIMIENTO ENERGÉTICO.

El mantenimiento energético no representa algo distinto del mantenimiento general de la fábrica debiendo de tratar de buscar el equilibrio entre el mantenimiento preventivo y correctivo:

- Identificar los equipos de mayor consumo de energía.
- Identificar aquellos equipos que indirectamente tienen repercusión sobre el consumo de energía.
- Identificar las partes de las instalaciones sobre las que no se realiza normalmente mantenimiento.
- Analizar los sistemas de mantenimiento existente y la necesidad de ampliarlos o modificarlos.
- Mejorar el mantenimiento existente.
- Mejorar el mantenimiento energético y los modos de operación

La implantación de un mantenimiento preventivo requiere:

- Reunir y archivar todos los libros de instrucciones.
- Catalogar toda la instalación.
- Determinar los requisitos de mantenimiento y los periodos de tiempo de las inspecciones.
- Presupuestar y prever el personal necesario

El mantenimiento preventivo incide en dos actividades básicas:

- Inspección periódica de los equipos para detectar pérdidas.
- Actuación coordinada con el departamento de producción para reducir costes de operación y consumo de energía.

El mantenimiento preventivo debe cubrir todas las áreas de la instalación, identificando las pérdidas y el excesivo consumo energético que pueden ser corregidos mediante operaciones de mantenimiento.

Es necesario conocer los consumos de equipos similares y en situaciones análogas, para saber discernir si una elevación del consumo se debe a una causa operativa, o al mal funcionamiento de alguno de los equipos.

7. ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA.

Se deben identificar y gestionar las no conformidades con los requisitos legales para la mejora del sistema de eficiencia energética según la NORMA EN: 16001:2009, e iniciar acciones correctivas y preventivas para su rectificación.

8. CONCLUSIONES.

Es necesario un control de la eficiencia energética, de la producción y de la relación y dependencia directa de ambos factores.

Debemos de disponer de un sistema de gestión productivo-energético, donde se relacione la productividad con los consumos, e integrar herramientas para la mejora y optimización de los procesos productivos y los consumos asociados a la producción.

Una producción eficiente emite menos CO₂ a la atmósfera, reduce el desperdicio, optimiza recursos, abarata la producción, aumenta la competitividad empresarial, y es más respetuosa con el medio ambiente.

MEMORIA

Anejo 10: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Alumna: Cristina Calle García

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

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

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos	5
2.1 Productor	5
2.2 Poseedor	5
2.3 Gestor	6
3. Legislación aplicable	6
4. Clases de residuos	7
4.1 Residuos Asimilables a Urbanos (RAU)	7
4.2 Residuos Inertes (RI)	8
4.3 Residuos peligrosos (RP)	8
5. Estimación de los residuos de construcción generados	9
6. Medidas para la prevención de residuos en obra	10
6.1 Tierras y pétreos de la excavación.	10
6.2 Naturaleza no pétreo	10
6.3 Mezclas bituminosas	10
6.4 Madera	11
6.5 Elementos metálicos, incluidos sus aleaciones.	11
6.6 Hierro y el acero	11
6.7 Papel o plástico	11
6.8 Naturaleza pétreo	11
Residuos de grava y rocas trituradas; residuos de	
6.9 arena y arcilla	11
6.10 Hormigón.	12
6.11 Ladrillos y materiales cerámicos	12
7. Operaciones de reutilización y eliminación de residuos.	12
8. Conclusión.	12

1. INTRODUCCIÓN.

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.

Además si los residuos de la construcción se reducen el balance medioambiental global mejorará de forma creciente.

2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Los agentes que intervienen son el productor (Promotor), el poseedor (Constructor) y el gestor, cada uno con sus propias obligaciones.

2.1. Productor

Es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra; está obligado a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generen en la construcción son gestionados de forma correcta. El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma de Castilla y León.

2.2. Poseedor

El contratista es la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición.

El poseedor que ejecute la obra, estará obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos de construcción y demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación de dichos residuos. Este plan una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos de la obra.

El plan de gestión de residuos tendrá como mínimo:

- La previsión de la cantidad de residuos que genere la obra, señalando cuales son los residuos peligroso y cuáles no.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización y reciclado, así como su eliminación.
- Las medidas preventivas y económicas.

- Los lugares de reciclado o eliminación de los residuos.
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo.

2.3. Gestor

Es la persona de entidad pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones que formen la gestión de los residuos, ya sea la recogida, transporte, valorización u eliminación; así como la vigilancia de estas operaciones.

Además el gestor deberá de cumplir las siguientes obligaciones, según la legislación correspondiente:

- Llevar un registro, en el que como mínimo se registre la cantidad de residuos gestionados, expresadas en toneladas o metros cúbicos, el tipo de residuos y el método de gestión aplicado.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, la información contenida en el registro mencionado anteriormente.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditados de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor, y en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.
- En el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá de suponer de un procedimiento de admisión de residuos que asegure que se detectarán y se separarán y almacenarán adecuadamente.

Además el gestor de residuos deberá de estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad de Castilla y León.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

La siguiente normativa resulta de obligado cumplimiento para los distintos agentes implicados:

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención 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 los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, 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. CLASES DE RESIDUOS

Los residuos que se generarán en las obras pueden ser clasificados, atendiendo a la Ley 10/1998, en 3 grandes categorías: Residuos Asimilables a Urbanos, Residuos Inertes, y Residuos Peligrosos.

La identificación y codificación de los residuos de este estudio, se realiza conforme a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

4.1. Los Residuos Asimilables a Urbanos (RAU)

Son aquellos que, aun generándose en la industria o la construcción, se asemejan en composición a los residuos que se producen en el hogar (papel, cartón, plástico, materia orgánica, vidrio, hierro, etc.). Una característica importante de este tipo de residuo es su alto índice de reciclabilidad (valorización material), por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Tabla 1. Residuos Asimilables a urbanos.

RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS (RAU)	CÓDIGO LER
Residuos de oficina e instalaciones de obra (papel, cartón,...).	20 01 01
Basura general (comedor),	20 01 08
Residuos metálicos: envases metálicos no peligrosos, despuntes de ferralla, electrodos de soldadura, chapas, cables de cobre, restos de tubería, varillas, restos acero corrugado, etc.	20 01 40
	17 04 01
	17 04 02
	17 04 05
Madera: embalajes, palets deteriorados, restos de encofrado, puntas de marcación, etc.	17 04 11
	17 02 01
Plásticos: restos PVC, poliestireno expandido de embalajes, poliuretano, neopreno, restos de balizamiento, PP, PEAD Caucho natural y sintético: neumáticos, juntas de goma, etc.	20 01 38
	17 02 03
Vidrio (aunque de origen pétreo): envases, etc.	16 01 03
	17 02 02
	20 1 02

Fuente. Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero.

4.2. Los Residuos Inertes (RI)

Son aquellos de origen pétreo, que se caracterizan por su gran estabilidad química: no experimentan reacciones redox, no son solubles en agua, no son combustibles, etc., y tienen un índice de lixiviabilidad muy bajo, por lo que sus condiciones de vertido o eliminación final son muy diferentes a las aplicables en el caso de los otros dos tipos de residuo.

Tabla 2. Residuos inertes.

RESIDUOS INERTES (RI)	CÓDIGO LER
Escombros.	17 01 07
Restos de elementos demolidos, defectuosos o sobrantes (tuberías de saneamiento de hormigón o de HA, aceras, calzadas, etc).	17 09 04
	17 01 07
	17 09 04
Tierras sobrantes (siempre que no se reutilicen).	17 05 04
Restos de hormigón, cemento y mortero (fraguados).	17 01 01
Restos de piedra natural.	17 05 04
Sobrantes de áridos (arena, grava, gravilla, etc).	17 05 04
Fangos arcillosos.	17 05 06
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código.	17 03 01
	17 3 02

Fuente. Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero.

4.3. Los Residuos Peligrosos (RP)

Son aquellos que por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, queratogénicos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los contenedores, envases o embalajes de los mismos vienen identificados con pictogramas de riesgo.

Tabla 3. Residuos peligrosos.

RESIDUOS PELIGROSOS (RP)	CÓDIGO LER
Aerosoles: spray de marcación topográfica, sprays de limpieza.	16 05 04*
RP con metales: pilas botón de calculadoras, baterías níquel - cadmio de móviles, baterías de plomo - H2SO4 de automoción, tubos fluorescentes, tubos de mercurio, electrodos de soldadura con un contenido > 3% (w:w), etc	16 06 01*
	16 06 02*
	16 06 03*
	21 01 21*
Restos de aditivos de hormigón: impermeabilizantes, acelerantes, retardantes, fluidificantes, plastificantes, etc	17 09 03*
Restos de: desencofrante, pintura, disolvente, barnices, líquido de curado, grasas, aceites lubricantes, emulsiones, anticongelantes, detergentes, masilla de sellado, resinas epoxi.	17 09 03*
Tierra contaminada con alguna sustancia peligrosa (aceite, hidrocarburos, etc)	17 05 03*
Envases metálicos o plásticos que hayan contenido alguna sustancia peligrosa, al igual que los depósitos	17 04 09*
	17 02 04*
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 01*
	17 03 03*

Fuente. Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero.

NOTA: Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco () se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.*

En el presente Estudio de Gestión de Residuos se van a cuantificar y determinar las medidas encaminadas a la minimización, separación, valorización y eliminación en su caso de los residuos producidos durante la ejecución de las obras.

Actualmente los RCD y RI se llevan a depósito controlado, ocupando un espacio importante del mismo y reduciendo su vida útil.

Los RI pueden reaprovecharse o gestionarse hacia depósitos controlados de inertes (antiguas canteras autorizadas, por ejemplo).

Los RAU son a recogidos de forma selectiva, mediante contenedores de diferentes colores, y llevados a la Planta de Transferencia Provisional, desde donde se distribuyen a los diferentes recuperadores o gestores de estos materiales.

5. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN GENERADOS.

A continuación se presenta la Tabla 1, donde figura la estimación de residuos generados durante la obra, obtenida a partir de los datos ofrecidos por el Generador de Precios y según las cláusulas Del Pliego de Condiciones Del presente proyecto.

Tabla 4. Estimación de los residuos generados.

Unidad de obra	Litros/m ²	Kilos/m ²
Acondicionamiento del terreno	1566,05	2362,50
Cimentación	13,35	21,16
Saneamiento	548,90	874,00
Estructuras	0,35	0,70
Cubiertas	0,20	0,33
Cerramientos (fachadas)	16,88	24,89
Particiones	0,24	0,41
Carpintería	0,95	0,61
Instalación de saneamiento	7,33	8,91
Instalación eléctrica	1,09	0,79
Instalación contra incendios	0,10	0,07
Instalación de calefacción y gas	2,00	1,50
Instalación de audiovisuales	0,19	0,14
Instalación de protección	11,99	9,07
Aislamientos e impermeabilizaciones	0,72	0,64
Revestimientos	0,39	0,58
Solados y alicatados	2,30	2,65
Señalización y equipamiento	1,87	1,40

Fuente. Generador de Precios. 2016

6. 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. Además, en la redacción de proyecto, ya se han tenido en cuenta las alternativas de diseño y las alternativas constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, así como aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

En general se tendrán en cuenta las siguientes actuaciones:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se optimizará la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra a fin de reducir costes de materias y volumen sobrante de las mismas.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de las obras, embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, evitando residuos procedentes de roturas.
- Se emplearán los contenedores adecuados que permitan la separación selectiva en el momento de la producción del residuo, etiquetando dichos contenedores.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Se empleará, en la medida de lo posible, elementos prefabricados o industrializados.

6.1. Tierras y Pétreos de la Excavación

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto y, siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios y se separarán de contaminantes potenciales.

6.2. Naturaleza No Pétreo

Se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

6.3. Mezclas Bituminosas

Se pedirán para su suministro las cantidades justas en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios. Antes de la colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder al replanteo de las superficies mínimas y que se queden dentro de la maquinaria los sobrantes no ejecutados.

6.4. Madera

Esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar su consumo en la manera de lo posible. Se almacenará en lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

6.5. Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones

Se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde deban de utilizarse. Se aportarán a la obra en las condiciones previstas de envasado, 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.

Se almacenarán en lugar cubierto, usando cuando procedan los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán contenedores para su separación.

6.6. Hierro y el Acero

El ferrallista deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados. Se almacenarán en lugar cubierto, usando cuando procedan los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán contenedores para su separación.

6.7. Papel o Plástico

Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalajes, renunciando al superfluo o decorativo. En cuanto a las tuberías de material plástico se pedirán para su suministro la cantidad más justa posible. Las tuberías se almacenarán con separadores para prevenir que rueden. Para otras materias primas de plástico se procederá al almacenaje en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

6.8. Naturaleza Pétreo

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 no se fuesen a colocar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m³ para su segregación. Se separarán de contaminantes potenciales.

6.9. Residuos de Grava, y Rocas Trituradas; Residuos de Arena y Arcilla

Se intentará en la medida de lo posible reducirlos, a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede, los sobrantes inertes se reutilizaran en otras partes de la obra. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios, disponiendo contenedores de 6m³ para su segregación. Se separarán de contaminantes potenciales.

6.10. Hormigón

Se intentará, en la medida de lo posible, utilizar la mayor cantidad de hormigón fabricado en Central. El Fabricado "in situ", deberá justificarse a la D. F., quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún momento sobrante, este deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres. Se almacenará sobre una base dura para reducir desperdicios, disponiendo de contenedores de 6m³ para su segregación. Se separarán de contaminantes potenciales.

6.11. Ladrillos y Materiales Cerámicos

Deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado. Se aportará también a la obra, en las condiciones previstas en su envasado, 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. Se almacenarán en los embalajes originales hasta el momento de su uso. Se segregarán en contenedores para facilitar su separación.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

Tabla 5. Operaciones de reutilización y eliminación de residuos.

TIPO	TRATAMIENTO	DESTINO
PLÁSTICO	Reciclado	Gestor autorizado
VIDRIO	Reciclado	Gestor autorizado
YESO	Reciclado	Gestor autorizado
RCD DE NATURALEZA PÉTREA		
ARENA, GRAVA Y OTROS ÁRIDOS	Reciclado	Planta de reciclaje
HORMIGÓN	Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje
LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS	Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje
RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS		
BASURAS	Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje
OTROS: pinturas, disolventes orgánicos.	Depósito / tratamiento	Gestor autorizado

8. CONCLUSIÓN.

Durante el desarrollo de la construcción de la fábrica se generan grandes cantidades de RCD, los cuáles, para una adecuada gestión final, se depositarán en vertederos o contenedores específicos; siempre de forma controlada.

Es importante su gestión y ajustándose a la correspondiente normativa vigente para conseguir con esto, un mayor aprovechamiento de los recursos, ahorro económico de materiales y contribución con el medio ambiente que nos rodea.

MEMORIA

Anejo 11: Estudio ambiental

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Selección del proyecto a evaluar	6
3. Determinación acciones del proyecto causa de impacto.	7
4. Realización del inventario ambiental.	7
Determinación factores ambientales susceptibles recibir	
5. impactos.	10
6. Identificación de impactos.	11
7. Caracterización de los impactos y cálculo de la incidencia.	11
8. Búsqueda de indicadores de impacto.	14
9. Estimación de la magnitud de los impactos.	15
10. Construcción de funciones de transformación y valoración de impactos en unidades homogéneas.	15
11. Cálculo del valor final y enjuiciamiento del impacto.	18
12. Totalización del impacto del proyecto con medidas correctoras.	18
13. Control y prevención de impactos negativos.	19
14. Gestión de residuos.	20
15. Programa de vigilancia ambiental.	25
16. Resumen del estudio.	26
17. Conclusión	27

1. INTRODUCCIÓN.

El Informe de Sostenibilidad Ambiental es un documento técnico de cuyo contenido destacable, en aras a facilitar su comprensión, se extrae la siguiente síntesis:

El Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) de Magaz de Pisuerga se ha desarrollado conforme a la normativa vigente Ley 21/2013 Evaluación Ambiental. Su contenido y prescripciones facilitarán la adaptación de las Normas Urbanísticas de Magaz de Pisuerga a la legislación actual, y en especial a las directrices recogidas en el Decreto 6/2009, de 28 de enero, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la Provincia de Palencia, cumplimentándose así mismo, los requisitos de la legislación vigente al efecto, de nivel europeo, estatal y de la comunidad autónoma. La EIA ha considerado en profundidad y como guía de desarrollo todos los aspectos requeridos en la ORDEN MAM 925/2009, de 14 de abril, Documento de Referencia para el Desarrollo del Informe de Sostenibilidad Ambiental de las Normas Urbanísticas Municipales de Magaz de Pisuerga.

Consecuentemente han sido tenidos en cuenta todos los objetivos de Protección Ambiental relacionados con el desarrollo de las NUM, sobre la justificación de los usos del suelo, la ampliación de las nuevas áreas de suelo urbanizable, viene justificada entre otras razones por la necesidad de satisfacer demandas de población interesada en residir en el municipio y aprovechar las ventajas que confieren a Magaz de Pisuerga las infraestructuras viarias, como corredores de desarrollo y las áreas de oportunidad logística e industrial determinados en el Decreto 3/2009, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Territorial para el desarrollo del enclave logístico CyLOG, con ubicación entre otros, en el término municipal de Magaz de Pisuerga.

En resumen, la EIA del municipio de Magaz de Pisuerga, ha sido redactado en el marco de la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de efectos de determinados Planes y Programas sobre el Medio Ambiente. El órgano promotor es el Ayuntamiento de Magaz de Pisuerga, que ha seguido todos los trámites y fases del Procedimiento Administrativo establecido para lograr la aprobación de las Normas Urbanísticas Municipales que incluye, entre otros, el Informe de Sostenibilidad Ambiental o Evaluación de Impacto Ambiental que caracteriza la fase actual.

En base al análisis de la documentación previa, el órgano ambiental competente, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, aprobó mediante Orden MAM/925/2009, de 14 de abril, el Documento de Referencia para la Evaluación Ambiental de las Normas Urbanísticas de Magaz de Pisuerga. Considerando la información específica y criterios contenidos en dicho documento y siguiendo la línea establecida en el Anexo I de la referida Ley 9/2006, se realiza el informe de Evaluación de Impacto Ambiental.

2. SELECCIÓN DEL PROYECTO A EVALUAR.

Se procede a realizar la evaluación del impacto ambiental ocasionado por la Industria para la elaboración de yogur a base de leche de oveja, especial diabéticos. Ésta se situará en el Cerrato palentino, concretamente en Magaz de Pisuerga, un pueblo situado al sureste de la provincia de Palencia. Se ha elegido este municipio debido a la importancia de la zona como fuente principal de las materias primas y puesto que es un punto estratégico por su localización así como por sus vías de comunicación.

Está caracterizado por los siguientes aspectos: se encuentra en una altitud de 730 m donde hay un escaso contraste de relieve ya que, predominan los extensos campos de cultivos, principalmente cerealistas. Es una zona de importantes precipitaciones procedentes del Atlántico, que está apoyado por la existencia de flujos de agua puesto que atraviesa el arroyo del Val por la zona.

A continuación se muestra una imagen geográfica del sitio:



Mapa 1: ubicación geográfica zona de proyecto a realizar. Fuente: google maps.

3. DETERMINACIÓN ACCIONES DEL PROYECTO CAUSA DE IMPACTO.

Dentro de todas las fases de producción, destacaremos las acciones que nos causan impacto ambiental en nuestra zona:

- La recepción de la materia prima, debido al transporte de la misma que originan la emisión de gases contaminantes como el CO₂.
- La pasteurización debido a las altas temperaturas que alcanza, hace que se produzca un calentamiento alrededor que afecta al ambiente de la flora y la fauna allí presentes.
- La construcción de las propias instalaciones originan un gran impacto visual, impacto sobre el suelo y el medio que le rodea.
- La emisión de residuos líquidos altera la composición de los suelos (modificando así sus propiedades físicas y químicas), la forma y estructura de los mismos, a la forma de vida y de alimento de la flora y la fauna presentes.
- La emisión de residuos sólidos.

4. REALIZACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL.

El Cerrato palentino es un territorio ondulado formado por "cerros" de los que lógicamente recibe su nombre. Es una comarca de más de 1.700 Km², situada al sur de la provincia de Palencia.



Imagen 1: vista de los campos que rodean al municipio de Magaz, Palencia. Fuente: google images.

Su clima es característico del clima continental, de primaveras y otoños frescos y húmedos, veranos secos, cortos, con calor diurno y noches frescas, siendo por contra el invierno bastante largo, frío y algo húmedo.

En cuanto a las precipitaciones, se corresponden con lo habitual en el clima mediterráneo. Casi todos los observatorios de la Comarca poseen entre 400 y 500 mm anuales que se producen especialmente en el periodo otoño-primavera, siendo muy escasas, por debajo de 20 mm, durante los meses de verano, especialmente en los centrales, julio y agosto; posee por tanto lo que se denomina un régimen estacional, que comparte por cierto con el resto del clima o climas castellano-leoneses.



Imagen 2: vista aérea del municipio de Magaz, Palencia. Fuente: google images.

Las comunidades de aves y en general de vertebrados que habitan son: avutardas, sisones, alcaravanes, aguiluchos cenizos, alondras, cogujadas o terreras alcanzando todos ellos numerosas poblacionales.



Imagen 3: “avutarda al vuelo”, especie típica de la zona.
Fuente: google images.

En base a todo lo anterior, estudiaremos la capacidad de acogida que la definimos como el grado de idoneidad o cabida del territorio para las distintas actividades a ordenar, es decir, expresar las relaciones entre las características físicas, biológicas y perceptuales del medio y las actividades humanas actuales o potenciales en él.

A continuación se muestran los mapas con y sin actividad de la industria, para nuestro estudio:



Mapa 1: ubicación de la Industria láctea. Fuente: google maps.

Como podemos observar, es la zona más apta para la creación de nuestra industria galletera debido a que está bien comunicada tanto para la recepción de las materias primas como para el transporte de los productos elaborados. Además, las condiciones del terreno son las idóneas ya que es un terreno llano, libre de elevaciones y desniveles.

5. DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.

Como se muestra a continuación, se ha elaborado un diagrama donde se recogen los factores ambientales que son susceptibles de recibir impactos con la construcción de la industria láctea en el municipio de Magaz de Pisuerga, Palencia. Se ha asignado a cada uno de ellos una valoración en función de su capacidad de impacto, sumando en total 1000 puntos entre todos.

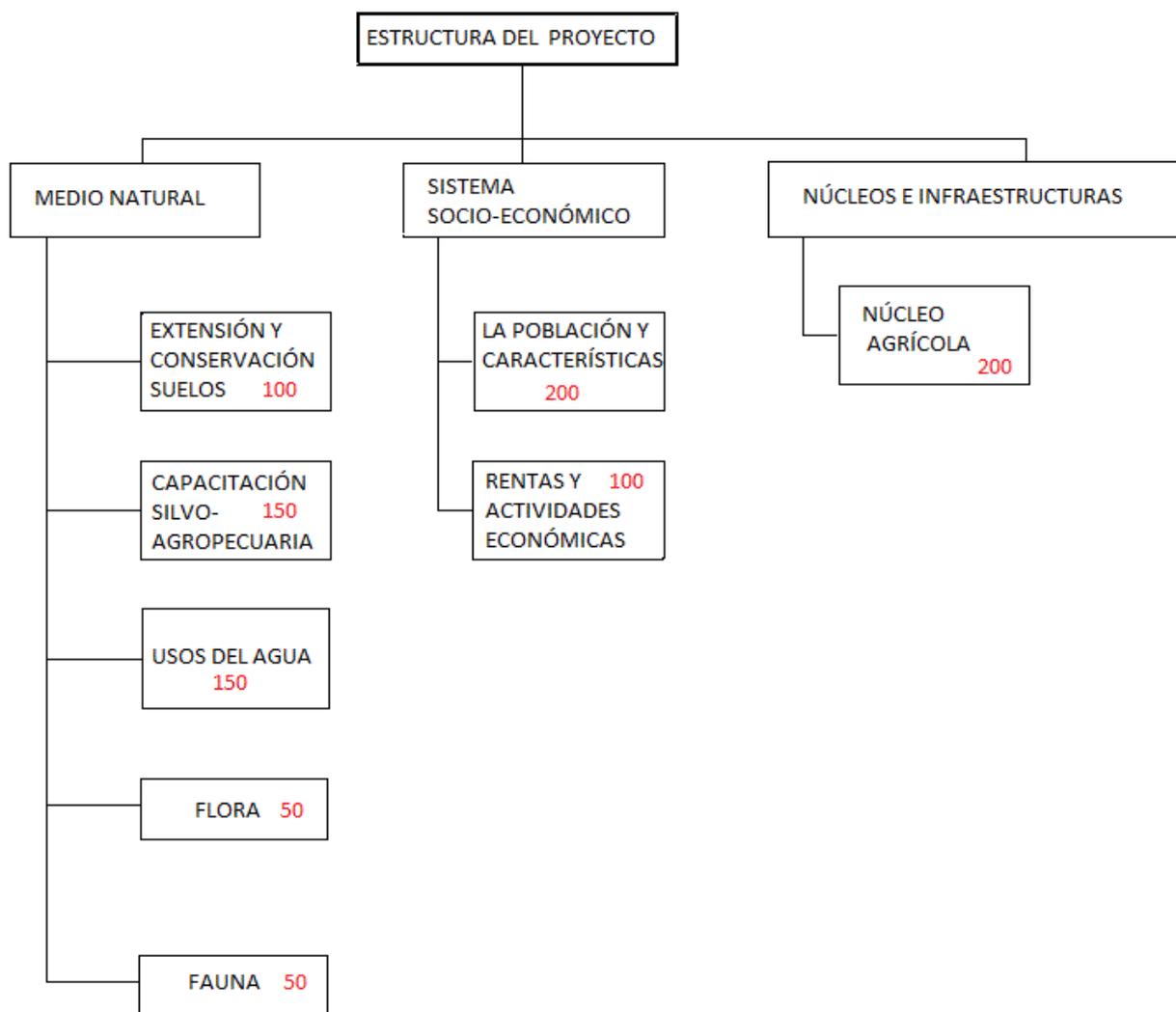


Diagrama 1: Árbol de desagregación de factores. Fuente. Elaboración propia. 2016

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Tabla 1: matriz de impacto.

Acciones Impactos	Creación de la industria alimentaria	Tala de árboles	Uso intensivo agrícola
Cambios de estructura y en el uso del suelo	1	-2	1
Emisión de contaminantes	0	-1	0
Residuos líquidos y sólidos	-2	-1	-2
Total (suma)	-3	-4	-1

7. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS Y CÁLCULO DE LA INCIDENCIA.

Consiste en describir los impactos identificados y considerados como notables según una serie de atributos descriptivos que el reglamento de la EIA define y exige incluir en los Estudios de Impacto Ambiental y que a continuación se presentan:

- **Naturaleza o signo:** se refiere a la consideración de beneficio o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico científica y a la población en general.
- **Intensidad:** se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el actor, en el ámbito específico en que actúa.
- **Extensión:** es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Posibilidades:

Puntual: muy localizado.

Parcial: parte del entorno de las obras.

Extenso: en la mayoría de la obra.

Total: afecta a todo el entorno de la obra.

- **Momento:** el momento en que se produce el efecto o impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y la aparición del efecto sobre algunos de los factores contemplados:

Corto: se manifiesta en un ciclo anual.

Medio: antes de 5 años.

Largo: en un periodo mayor.

- **Persistencia:** la persistencia del impacto está ligada con el tiempo que supuestamente permanecería el efecto, a partir de la aparición de la acción en cuestión. Podemos distinguir:

Fugaz: menor de 1 año.

Temporal: entre 1 y 10 años.

Permanente: mayor de 10 años o permanece para siempre.

- **Reversibilidad:** efecto reversible es aquel que puede ser asimilado por los procesos naturales de tal forma que tiene la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mientras que el irreversible no puede o después de muy largo tiempo. Y podemos distinguir :

Corto plazo: menor a 1 año.

Medio plazo: Entre 1 y 10 años.

Irreversible: no se recupera o el tiempo es mayor a 10 años.

- **Sinergia:** sinérgico significa aquel efecto que superponiéndose con otros impactos supone una incidencia ambiental mayor que la suma de los efectos iniciales. Y tenemos distintas posibilidades:

No sinérgicos: no se acumulan con otros impactos.

Moderadamente sinérgicos: se acumulan parcialmente.

Altamente sinérgicos: se acumulan en gran medida.

- **Acumulación:** es aquel que se manifiesta solo sobre un componente ambiental sin acumulación o efectos sinérgicos. Efecto acumulativo es aquel que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Efecto:** efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras que indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario es decir aquel que se desarrolla por ínter independencia con otros aspectos afectados.
- **Periodicidad:** se refiere a que el efecto se manifieste de forma cíclica, intermitente y continua o por lo contrario de forma imprevisible.
- **Recuperabilidad o posibilidad de recuperación:** efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras que no lo es el irrecuperable. El mitigable es aquel que es recuperable pero con medidas compensatorias.

Siendo la valoración cualitativa de cada uno de ellos:

Tabla 2. Valoración cualitativa de los impactos.

Periodicidad (PR): (1) Irregular. (2) Periódica. (4) Continua	Intensidad (I): (1) Baja. (2) Media. (4) Alta. (8) Muy alta. (12) Total
Extensión (EX): (1) Puntual. (2) Parcial. (4) Extenso. (8) Total.	Sinergia (SI): (1) No sinérgico (2) Sinérgico (4) Muy sinérgico
Persistencia (PE): (1) Fugaz. (< 1 año). (2) Temporal. (de 1 a 10 años). (4) Permanente. (> 10 años).	Efecto (EF): (4) Directo o primario. (1) Indirecto o secundario.
Momento del impacto (MO): (1) Largo plazo. (2) Mediano Plazo. (4) Corto Plazo.	Acumulación (AC): (1) Simple. (4) Acumulativo
Recuperabilidad (MC): (1) Recuperable de inmediato. (2) Recuperable a mediano plazo. (4) Mitigable. (8) Irrecuperable	Reversibilidad (RV): (1) Corto plazo. (2) Mediano plazo. (4) Irreversible.

Fuente. Conesa. 2016

7.1. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS:

Tabla 3. Caracterización de impactos.

Explotación	Naturaleza	EX	PE	SI	EF	MC	I	MO	RV	AC	PR	IMP
Aumento de ruido	-	2	2	1	4	1	2	4	1	1	2	20
Aumento de olor	-	4	2	1	4	1	2	4	1	1	4	23
Residuos líquidos	-	1	2	1	4	2	1	2	2	4	2	21
Residuos sólidos	-	1	2	1	4	2	1	2	2	4	2	21
Impacto visual	-	2	4	1	4	4	4	4	4	1	4	32
Transporte	+	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	16
Emisión de gases	-	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	14

Topografía original	-	4	4	1	4	8	2	1	4	1	4	33
Degradación de superficie	-	8	4	1	4	4	2	1	4	1	4	33
Calidades la zona	-	4	4	1	4	4	2	1	2	1	4	27

Fuente. Conesa. 2016

Impacto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso	25	25	20	20	40	10	30	25	15	20

Incidencia de cada factor:

Valoración de los impactos fundamentales:

Si I menor 0.25 compatible.

Si I esta entre 0.25 y 0.50 moderado.

Si I esta entre 0.50 y 0.75 severo.

Si I mayor 0.75 critico.

Impacto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Importancia	20	23	21	21	32	16	14	33	33	27
Incidencia	0.08	0.11	0.09	0.09	0.22	0.06	0.04	0.23	0.23	0.19

IMP:±(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)

8. BÚSQUEDA DE INDICADORES DE IMPACTO.

Tabla 4. Indicadores de impacto.

Impacto	Indicador
Ruido	Nivel de presión acústica en decibelios.
Olor	Combinación de olores y contaminación del aire adimensional.
Residuos líquidos	Cantidad de materias flotantes y olor en unidades estimadas.
Residuos sólidos	Cantidad de materias sólidas y olor en unidades estimadas.
Impacto visual	Valor relativo del paisaje (%).
Transporte	Trastorno que produzca.
Emisión de gases	Concentración de gases en ppm.
Topografía original	Porcentaje de superficie alterada (%).
Degradación drenaje superficial	Alteración de la red superficial de drenaje (%).
Calidad y diversidad de la zona	Porcentaje de personas a las que afecta la actividad.

Fuente. Conesa. 2016

9. ESTIMACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS.

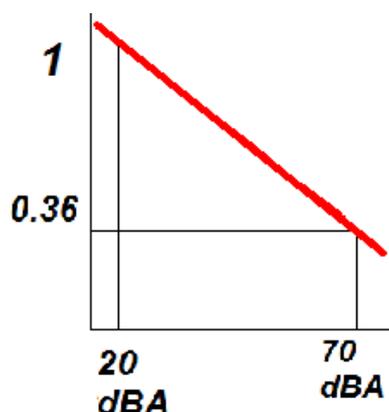
Tabla 5. Magnitud de los impactos.

Impacto	Indicador	Magnitud sin proyecto	Magnitud con proyecto
1	Nivel de presión acústica.	20 dBA	70 dBA
2	Combinación de olores y contaminación del aire.	Claro y sin olor	Claro y con olor
3	Cantidad de materias flotantes.	Ninguna	Alta
4	Cantidad de materias sólidas.	Ninguna	Alta
5	Valor relativo del paisaje.	100 %	25 %
6	Trastorno que produzca.	Ninguna	Débil
7	Concentración de gases.	0 %	100 %
8	Porcentaje de superficie alterada.	0 %	100 %
9	Alteración de la red superficial de drenaje.	0 %	12 %
10	Porcentaje de personas a las que afecta la actividad.	0 %	10 %

Fuente. Conesa. 2016

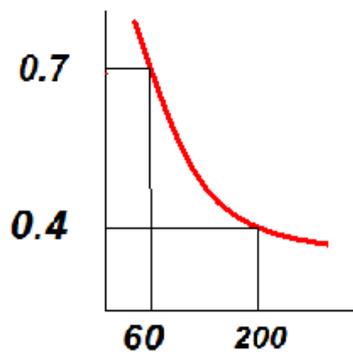
10. CONSTRUCCIÓN DE FUNCIONES DE TRANSFORMACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS EN UNIDADES HOMOGÉNEAS.

1. Nivel de presión acústica:



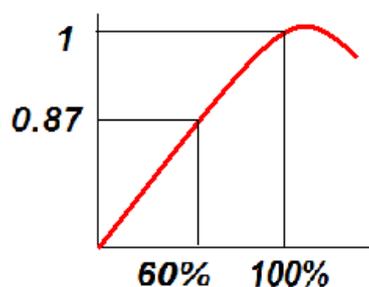
	Valor indicador	Valor de la calidad ambiental
Sin proyecto	20 dBA	1
Con proyecto	70 dBA	0.36

2. Contaminación del aire:



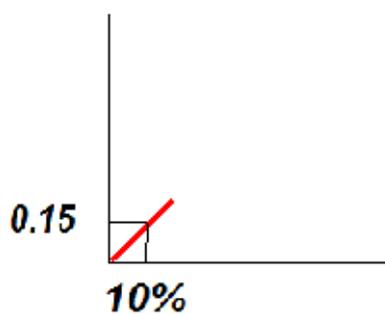
	Valor indicador	Valor de la calidad ambiental
Sin proyecto	60mg /Nm ³	0.7
Con proyecto	200mg /Nm ³	0.4

3. Paisaje:



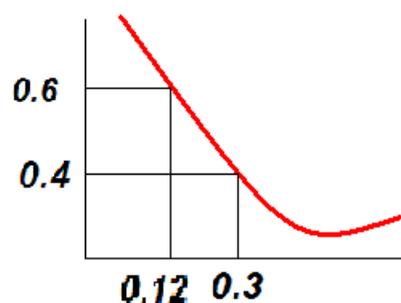
	Valor indicador	Valor de la calidad ambiental
Sin proyecto	100%	1
Con proyecto	60%	0.87

4. Personas afectadas:



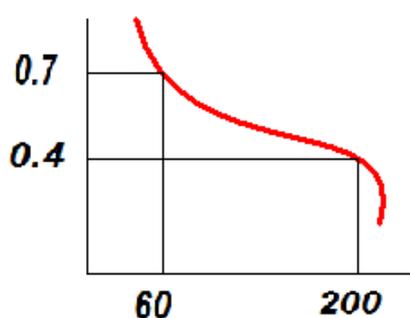
	Valor indicador	Valor de la calidad ambiental
Sin proyecto	0%	0
Con proyecto	10%	0.15

5. Superficie afectada:



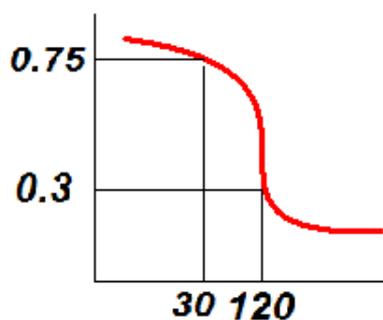
	Valor indicador	Valor de la calidad ambiental
Sin proyecto	0.12	0.6
Con proyecto	0.3	0.4

6. Materias flotantes:



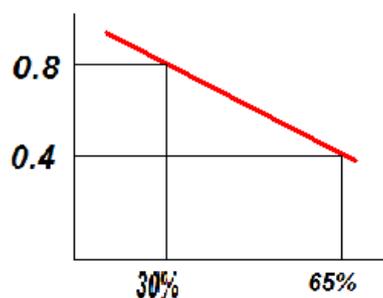
	Valor indicador	Valor de la calidad ambiental
Sin proyecto	60mg /Nm3	0.7
Con proyecto	200mg /Nm3	0.4

7. Materias sólidas:



	Valor indicador	Valor de la calidad ambiental
Sin proyecto	30mg /Nm3	0.75
Con proyecto	1200mg /Nm3	0.3

8. Transporte:



	Valor indicador	Valor de la calidad ambiental
Sin proyecto	30%	0.8
Con proyecto	65%	0.4

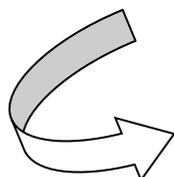
11. CÁLCULO DEL VALOR FINAL Y ENJUICIAMIENTO DEL IMPACTO.

Tabla 6. Valores finales de la caracterización de los impactos.

Impacto	Magnitud	Incidencia	Peso	Valor	Criterio subjetivo
1	0.322	0.08	25	-0.644	Moderado
2	0.400	0.11	25	-1.100	Severo
3	0.325	0.09	20	-0.585	Moderado
4	0.325	0.09	20	-0.585	Moderado
5	0.435	0.22	40	-3.828	Severo
6	0.320	0.06	10	-0.195	Moderado
7	0.300	0.04	30	-0.360	Moderado
8	0.455	0.23	25	-2.616	Severo
9	0.455	0.23	15	+1.570	Moderado
10	0.430	0.19	20	+1.634	Moderado

Fuente. Conesa. 2016

VALOR DEL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA X PESO



-6.709 unidades

12. TOTALIZACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO CON MEDIDAS CORRECTORAS.

RUIDOS: se autoriza la emisión de ruido procedente de la instalación con su configuración actual, siempre y cuando no se superen los límites máximos establecidos en las tablas del Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Castilla y León.

Criterios para evaluar las emisiones: se evaluarán de acuerdo con lo establecido en el Anexo III del Decreto 326/2003.

Las unidades del ruido son los decibelios (dBA). Este ruido producido por nuestra actividad la podemos corregir por varios métodos según sea su intensidad. Podemos optar:

- Colocación de barreras naturales (distintos tipos de árboles y arbustos) o inertes (de plástico o vidrio utilizadas muy comúnmente en las auto vías) con el propósito de evitar la propagación de los ruidos.

VERTIDOS A RIOS, LAGUNAS O CHARCAS: la autorización ambiental integrada contempla el vertido y previo tratamiento, de los efluentes constituidos por aguas residuales de tipo urbano procedentes del vestuario y aseo para el personal de la explotación.

Condiciones técnicas: deberá existir, una arqueta para que la homogeneización de los vertidos sea accesible en todo el tiempo y permita la toma de muestras para el control de la calidad del efluente; en dicho punto deberán cumplirse los límites cualitativos y cuantitativos marcados en la autorización.

DURANTE LA EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Controles externos: al tratarse de una actividad incluida en el Grupo A del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera contemplado en el Anexo II del Decreto 833/75 y en el Anexo I del Reglamento de Calidad del Aire de Andalucía, deberá realizarse estudio de emisión de contaminantes a la atmósfera realizado por una Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente con una periodicidad no superior a dos años.

13. CONTROL Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS.

Los efectos directos e indirectos derivados de la aplicación de las citadas normas, generarán impactos controlables.

De los efectos directos, se desprenden impactos que permitirán mejorar las condiciones sociales, económicas, de acceso a la industria, así como la protección natural mediante la regulación de los sistemas de gestión que lo permitan.

De los efectos indirectos, se desprenderán consecuencias sobre factores derivados del crecimiento poblacional y de los procesos constructivos.

Las acciones constructivas generan predominantemente impactos temporales sobre aguas y atmósfera, mientras que sobre suelo y paisaje los impactos serán permanentes. Aun así, sobre éstos últimos no es previsible que se produzcan impactos de gran envergadura debido a que no se considera la posibilidad de que se den episodios contaminantes sobre el suelo, sino más bien únicamente ocupación del mismo; y por otro lado las condiciones de estética paisajística no representarán situaciones comprometidas ya que las propias normas urbanísticas controlan y limitan este tipo de situaciones.

Las normas urbanísticas establecen las condiciones necesarias para que los proyectos constructivos contemplen estos impactos, los tengan en consideración y sean minimizados en la medida de lo necesario.

En definitiva, serán impactos temporales de baja entidad que no producirán efectos perniciosos irreversibles sobre las condiciones ambientales previas. Los impactos permanentes negativos serán irrelevantes al tratarse de ampliación de una zona anexa al núcleo urbano acogiendo un paisaje humanizado y de calidad media-baja. En todo caso serán destacables los impactos positivos desde el punto de vista socioeconómico.

14. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se dará cumplimiento al contenido de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y al Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Los residuos que produce una industria son cualquier tipo de material que esté generado por la actividad humana y que está destinado a ser desechado, aunque puede haber objetos o materiales que son residuos en determinadas situaciones, mientras que en otras se aprovechan, concretamente en los entornos rurales de tradición agrícola y ganadera, se aprovechan los residuos de producción animal.

Se realizarán operaciones encaminadas a dar a los residuos producidos en una zona el destino global más adecuado, por supuesto desde el punto de vista medio ambiental y sanitario. Para ello nos basaremos en los principios impulsados por la Unión Europea:

- Principio de prevención: La producción de residuos debe evitarse, o al menos reducirse, en lo posible, ya que aquel residuo que no se produce no tiene que ser eliminado. Una buena gestión de residuos incluye operaciones de minimización en el origen.
- Principio de quien contamina, paga: El productor de los residuos o el que contamina el medio ambiente debe responsabilizarse de los costes que genere su tratamiento.
- Principio de precaución: Los problemas potenciales deben ser anticipados.
- Principio de proximidad: Los residuos deben eliminarse lo más cerca posible de su origen.

También se regirá por los Planes de Gestión de Residuos de Castilla y León, cuidándose especialmente aspectos como: las actuaciones de minimización de residuos, reciclaje, tratamiento adecuado de RSU, separación de residuos en origen, buena gestión de recogida y transporte, buenas prácticas sobre gestión de residuos de obra, desarrollo de ordenanza municipal sobre residuos urbanos, industriales, restos de mataderos y animales muertos, etc. y en especial referencia a residuos peligrosos; y en general garantizar el cumplimiento del Decreto 6/2009 "Directrices sobre gestión y tratamiento de residuos urbanos".

A continuación, se muestra la solicitud a cumplimentar para presentar ante la Junta de Castilla y León:



REGISTRO DE ENTRADA

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Tipo: (marque lo que proceda)	<input type="checkbox"/> 1. Autorización de instalaciones de tratamiento de residuos <input type="checkbox"/> 2. Autorización de operaciones de tratamiento de residuos. <input type="checkbox"/> 3. Autorización de instalaciones y operaciones de tratamiento de residuos
---	---

Objeto: (sólo para autorizaciones de tipo 1 ó 2, marque lo que proceda)	<input type="checkbox"/> Instalación. <input type="checkbox"/> Ampliación/modificación sustancial de la instalación. <input type="checkbox"/> Traslado de la instalación.
---	---

1. DATOS DEL INTERESADO									
Tipo de entidad o empresa <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Jurídica									
DN/NIF/NIE:		Primer apellido:			Segundo apellido:				
Nombre / Razón social:									
Tipo societario:				Nombre comercial:					
DOMICILIO / DOMICILIO SOCIAL									
Provincia:		Municipio:			Código postal:				
SIN DEFINIR									
Tipo de vía:	Nombre de la vía:			Número:	Portal:	Escalera:	Piso:	Puerta:	
CALLE									
Localidad:				País:					
				ESPAÑA					
Teléfono fijo:		Teléfono móvil:		Fax:		Correo electrónico:			

2. DATOS DEL REPRESENTANTE (en su caso)									
DN/NIE:		Primer apellido:			Segundo apellido:			Nombre:	
Provincia:		Municipio:			Código postal:				
SIN DEFINIR									
Tipo de vía:	Nombre de la vía:			Número:	Portal:	Escalera:	Piso:	Puerta:	
CALLE									
Localidad:				País:					
				ESPAÑA					
Teléfono 1:		Teléfono 2:		Fax:		Correo electrónico:			

3. MEDIO PREFERENTE A EFECTOS DE NOTIFICACIONES									
<input type="checkbox"/> Correo ordinario, en el lugar que se señala en el apartado 4.									
<input type="checkbox"/> Electrónico*, en la siguiente dirección de correo electrónico:									
* Mediante avisos de la puesta a disposición de las notificaciones a través del correo electrónico indicado. Dichos avisos no tendrán, en ningún caso, los efectos de una notificación hasta que el interesado acceda al contenido de las actuaciones administrativas.									

4. LUGAR A EFECTOS DE NOTIFICACIONES (marque lo que proceda)									
<input type="checkbox"/> Domicilio del interesado			<input type="checkbox"/> Domicilio del representante			<input type="checkbox"/> Centro			

5. DATOS DEL CENTRO <i>(excepto para las autorizaciones de operaciones de tratamiento de residuos-tipo 2)</i>							
Denominación del centro:			NIMA:		CNAE-2009:		
Provincia: SIN DEFINIR		Municipio:			Código postal:		
Tipo de vía: CALLE	Nombre de la vía:		Número:	Portal:	Escalera:	Piso:	Puerta:
Localidad:							
UTM X(m):			UTM Y(m):		Huso:		
Teléfono fijo:	Teléfono móvil:	Fax:	Correo electrónico:				

6. DECLARACIONES RESPONSABLES
DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD
1. <input checked="" type="checkbox"/> Que el representante tiene plena capacidad de obrar y actuar en representación del interesado. <i>(Sólo si el interesado actúa por medio de representante. Si no marca esta casilla, deberá aportar la documentación acreditativa de la representación legal.)</i>
2. <input checked="" type="checkbox"/> Que el interesado se compromete a entregar a gestor autorizado los residuos peligrosos generados en sus instalaciones. <i>(excepto para solicitudes de autorización de operaciones de tratamiento de residuos. Si no marca esta casilla, deberá aportar los documentos de aceptación de los residuos por parte de gestor autorizado.)</i>
3. <input type="checkbox"/> Que son ciertos los datos incluidos en la presente solicitud.
4. <input type="checkbox"/> Que el interesado conoce y se compromete a cumplir las obligaciones establecidas por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y la normativa que resulte de aplicación.

7. AUTORIZACIÓN PARA VERIFICACIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL
Autorización para verificar los datos de carácter personal del interesado. El firmante <i>(marque una opción)</i> :
<input checked="" type="checkbox"/> AUTORIZA para que la Administración de la Comunidad de Castilla y León obtenga directamente y/o por medios telemáticos mediante la transmisión de datos entre la misma o distintas Administraciones, la información necesaria para la comprobación de los datos de identidad de del interesado (DNI/NIE).
<input checked="" type="checkbox"/> NO AUTORIZA, en cuyo caso deberá presentar dicha documentación <i>(copia del DNI/NIE)</i> .
Autorización para verificar los datos de carácter personal del representante <i>(sólo si el interesado actúa por medio de representante)</i> . El representante <i>(marque una opción)</i> :
<input type="checkbox"/> AUTORIZA para que la Administración de la Comunidad de Castilla y León obtenga directamente y/o por medios telemáticos mediante la transmisión de datos entre la misma o distintas Administraciones, la información necesaria para la comprobación de sus datos de identidad de (DNI/NIE).
<input type="checkbox"/> NO AUTORIZA, en cuyo caso deberá presentar dicha documentación <i>(copia del DNI/NIE)</i> .

9. DOCUMENTACIÓN QUE SE APORTA (marque lo que proceda)	
<input type="checkbox"/>	DNI/NIE del interesado en caso de no autorizar a la Administración a comprobar los datos de identidad.
<input type="checkbox"/>	DNI/NIE del representante en caso de no autorizar a la Administración a comprobar los datos de identidad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Documentación acreditativa de la representación legal, en caso de que no se haya marcado la casilla del apartado 6.1.
<input type="checkbox"/>	Documento acreditativo del pago de la tasa.
Documentación técnica para la solicitud de autorizaciones de instalaciones de tratamiento de residuos (tipo 1)*:	
<input type="checkbox"/>	Proyecto de la instalación, con una descripción detallada de las instalaciones, de sus características técnicas y de cualquier otro tipo aplicables a la instalación o al lugar donde se van a llevar a cabo las operaciones de tratamiento de residuos.
<input type="checkbox"/>	Estudio de Impacto Ambiental, si así lo exige la normativa (<i>Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, o Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León</i>).
<input type="checkbox"/>	Certificado final de obra, o, en su defecto, certificado firmado por técnico competente que acredite que las características técnicas de la instalación construida se ajustan a las detalladas en el proyecto presentado.
<input checked="" type="checkbox"/>	Documentos de aceptación de los residuos peligrosos por parte de gestor autorizado, en el caso de que no se haya marcado la casilla del apartado 6.2.
Documentación técnica para la solicitud de autorizaciones de operaciones de tratamiento de residuos (tipo 2)*:	
<input type="checkbox"/>	Descripción detallada de las actividades de tratamiento de residuos que pretende realizar, con inclusión de los tipos de operaciones previstas a realizar, incluyendo la codificación establecida en los anexos I y II de la ley 22/2011, de 28 de julio.
<input checked="" type="checkbox"/>	Métodos que se utilizarán para cada tipo de operación de tratamiento, medidas de seguridad y precaución y operaciones de supervisión y control previstas.
<input type="checkbox"/>	Capacidad técnica para realizar las operaciones de tratamiento previstas en la instalación.

* Para solicitudes de autorización de instalaciones y operaciones de tratamiento de residuos (tipo 3) deberá presentar la documentación técnica exigida para las autorizaciones de tratamiento de residuos (tipo 1) y las solicitudes de operaciones de tratamiento de residuos (tipo 2).

Por lo expuesto, SOLICITA autorización para la instalación de tratamiento de residuos/las operaciones de tratamiento de residuos/la instalación y operaciones de tratamiento de residuos.

_____ a 05 de Mayo de 2015

(Firma del solicitante/representante) _____

15. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Este Plan de Vigilancia será efectuado con los medios técnicos de la Consejería de Medio Ambiente y aplica a toda la instalación objeto de Autorización. La Consejería de Medio Ambiente, a través de cualquiera de su personal funcionario (Agentes de Medio Ambiente o personal técnico) podrá, en todo tiempo y sin previo aviso, acceder a las instalaciones y realizar las visitas que estime convenientes. A estos efectos, cumpliéndose con las normas de seguridad internas y salvo causa mayor, se garantizará, previa identificación de los inspectores funcionarios, el acceso a la empresa de forma inmediata.

No obstante lo anterior, se establecen en este Anexo de la AAI las actuaciones mínimas que durante el periodo de vigencia de la presente autorización serán efectuadas por personal técnico de la Consejería de Medio Ambiente. Las auditorías en adelante descritas, serán ejecutadas sin previo aviso al titular, quien deberá facilitar la entrada a las instalaciones a cuanto personal correctamente acreditado se persone en las mismas. Si, según el titular, existiera requisito de seguridad, formación o cualquier otro que se considere necesario para la correcta ejecución de los trabajos en el interior de las instalaciones, en el plazo máximo de dos meses desde la notificación de la presente AAI, el titular deberá informar por escrito de los mismos a la Delegación Provincial de Medio Ambiente de Valladolid, entendiéndose ésta que si no se recibe la mencionada información, no existe requisito alguno de admisión, siendo posible la entrada en las instalaciones en cualquier momento y circunstancia. Si durante la vigencia de la presenta AAI cambiasen los requisitos de seguridad, en el sentido antes descrito, será comunicado convenientemente a la referida Delegación Provincial.

Las auditorías a realizar por la Delegación Provincial de Medio Ambiente de Valladolid son las siguientes:

Tabla 7. Auditorías a realizar por la Delegación Provincial.

CONCEPTO: INSPECCIÓN	ACTUACIÓN (años)			
	Inicial	+2	+4	+6
INSPECCIÓN SIN TOMA DE MUESTRAS. Inspección básica, incluyendo preparación de cuestionario, una visita a la instalación de un técnico y elaboración de documentos	X		X	

Fuente. Anexo de la AAI. 2016

16. RESUMEN DEL ESTUDIO.

La realización de este Estudio de Impacto Ambiental puede resumirse en los siguientes pasos:

- Descripción general del proyecto.
- Determinación de acciones del proyecto causantes de impacto.
- Inventario ambiental.
- Determinación de factores susceptibles a impactos.
- Identificación de impactos.
- Cálculo de incidencia de los impactos.
- Búsqueda de indicadores.
- Valoración cuantitativa de los impactos.
- Construcción de las funciones de transformación.
- Enjuiciamiento del impacto.
- Medidas protectoras, correctoras y compensatorias.
- Gestión de residuos.
- Programa de Vigilancia ambiental.

Como hemos visto a lo largo de todo el desarrollo de estudio, y haciendo un breve resumen del contenido global de la Industria de productos lácteos proyectada para su desarrollo en el municipio de Magaz de Pisuerga, en la provincia de Palencia podemos decir que:

- Habiendo valorado dicha zona, y otras como alternativas, recalcar que ha sido bien puntuada, y es adecuada para la realización del proyecto.
- Escogidos los indicadores para el análisis del impacto, los ponemos en práctica midiendo las magnitudes con y sin proyecto, y además consideramos unas medidas protectoras necesarias para la reducción del impacto en la medida que sea posible.
- Es necesario seguir un Plan de vigilancia, también desarrollado, para mantenernos dentro de los límites que hemos marcado y cumplir respecto a todas las medidas adoptadas.
- Solicitar, cumplimentar y presentar las distintas solicitudes normativas de la Junta de Castilla y León como requisito indispensable de actuación medioambiental.

17. CONCLUSIÓN

Como conclusión, decir que este proyecto tiene puntos negativos y puntos a favor de su realización, que abarcan tanto el impacto paisajístico que ocasiona como el fomento de la ganadería de la zona y las oportunidades de empleo para dicha población. Por todo lo citado con anterioridad, y bajo mi criterio, se puede decir que el IMPACTO de este proyecto es MODERADO.

MEMORIA

Anejo 12: Plan de control de calidad de ejecución en obra

Alumna: Cristina Calle García

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

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

ÍNDICE

1. Introducción.	5
2. Control recepción en obra: prescripciones sobre materiales.	5
2.1 Control documentación suministros.	6
2.2 Control mediante distintivos de calidad.	6
2.3 Control mediante ensayos	7
2.3.1 Hormigones estructurales	7
2.3.2 Armaduras	9
2.3.3 Elementos y sistemas pretensado, prefabricados	10
2.3.4 Estructuras de madera	10
2.3.5 Criterio general de no aceptación del producto	10
3. Control de calidad en la ejecución de la obra.	10
4. Control de la obra terminada	10

1. INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

Es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente “Estudio de Programación del Control de Calidad de la Obra”, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- el control de recepción en obra de los productos.
- el control de ejecución de la obra.
- el control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

2.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1 de la EHE-08, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

2.2. Control mediante distintivos de calidad

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 y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2 de la EHE-08.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas.

2.3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3 de la EHE-08.

2.3.1. Hormigones estructurales:

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE-08.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- un control documental, según apartado 84.1.
- en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81, y
- en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85.

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE-08.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

A) **CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO:** se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

B) CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO: se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2.

- *Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.):* esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa. El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	-
Nº de plantas	2	2	-

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m ³	500 m ³	500 m ³
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m ²	5.000 m ²	-
Nº de plantas	10	10	-

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m ³	200 m ³	200 m ³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m ²	2.000 m ²	-
Nº de plantas	4	4	-

- *Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5.):* esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de $f_{c,real}$ (resistencia característica real) que corresponde al cuartil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

• **Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6.):** en el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

C) **CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO:** al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE-08.

2.3.2. Armaduras

Los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en los artículos de la EHE-08 para armaduras pasivas y para armaduras activas.

A) **CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS:** se realizará según lo dispuesto en el art. 87 y el 88 de la EHE-08.

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, se comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

B) **CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS:** cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34 de esta Instrucción. Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE-08.

2.3.3. Elementos y sistemas de pretensado y de los elementos prefabricados

El control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

2.3.4. Estructuras de madera

Comprobaciones:

- a) De carácter general: aspecto y estado general del suministro; que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- b) De carácter específico:
 - madera aserrada: especie botánica, clase Resistente, tolerancias en las dimensiones (hinchazones y mermas), contenido de humedad (debe ser $\leq 20\%$).
 - tableros: propiedades de resistencia, rigidez y densidad; tolerancias en las dimensiones.
 - elementos estructurales de madera laminada encolada: clase Resistente, tolerancias en las dimensiones (según UNE EN 390).
 - otros elementos estructurales realizados en taller: tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, contraflechas (en su caso).

2.3.5. Criterio general de no aceptación del producto

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

3. CONTROL DE CALIDAD EN LA 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, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable.

MEMORIA

Anejo 13: Estudio económico

ÍNDICE

1. Introducción.	6
2. Criterios de Evaluación.	7
2.1 Valor Actual Neto (VAN).	7
2.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR).	8
2.3 Relación Beneficio / Inversión (B / I).	8
2.4 Plazo de recuperación o Payback.	9
3. Vida Útil del Proyecto.	9
4. Evaluación Financiera.	10
4.1 Valor del Proyecto.	10
4.2 Pagos.	11
4.2.1 Pagos ordinarios.	11
4.2.2 Pagos extraordinarios.	16
4.3 Cobros.	16
4.3.1 Cobros ordinarios.	16
4.3.2 Cobros extraordinarios.	17
5. Evaluación Económica de la Industria.	18
5.1 Inversiones y Financiación.	18
5.2 Cálculo tasas anuales y la Tasa de actualización (%).	18
5.2.1 Tasa de Inflación.	18
5.2.2 Incremento de Cobros.	19
5.2.3 Incremento de Pagos.	21
5.2.4 Tasa de Actualización.	23
5.3 Cálculo de los parámetros de la inversión.	23

5.3.1	Financiación propia.	23
5.3.2	Financiación ajena.	31
6.	Resumen.	36

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 a 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 quiere realizar va a ser rentable o no. En el caso de que los resultados no sean los esperados, se debe tomar otra alternativa o evaluar la 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 yogures a base de leche de oveja.

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 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 (R_i): 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.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

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_i = lo que el inversor devuelve al inversor.

Si el VAN > 0, el proyecto es económicamente viable

Si el VAN < 0, el proyecto es económicamente no viable

2.2. Tasa de Rendimiento Interna (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 equipos tienen una duración de 10 años y las edificaciones y construcciones tendrán una vida útil de 25 años. La vida útil de un activo puede extenderse si se le hacen reparaciones y adiciones.

Por lo tanto, la vida útil del proyecto debe de ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimará una vida útil del proyecto de 25 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. EVALUACION FINANCIERA.

4.1. Valor del proyecto.

Tabla 1. Valor del proyecto.

Obra civil	
Movimiento de tierras	7573,63 €
Cimentaciones	16231,57 €
Estructura	95481,00 €
Cerramientos y divisiones	37946,77 €
Cubierta	32781,78 €
Pavimentos y revestimientos	56027,99 €
Aislamiento e impermeabilización	569,70 €
Carpintería y cerrajería	17678,15 €
Protección	2311,52 €
Equipamiento	35444,93 €
Control de calidad	421,30 €
TOTAL	302468,34 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

Tabla 2. Valor de la maquinaria.

Maquinaria	
Unidad de recepción de leche	3171,75 €
Tanque de almacenamiento isoterma	4887,98 €
Refrigerador	927,95 €
Bomba centrífuga	455,17 €
Tanque mezclador	5202,84 €
Pasteurizador	10769,86 €
Llenadora	20292,81 €
Envasadora multipack	34973,10 €
Traspaleta eléctrica	2429,98 €
Condensador	5944,01 €
Evaporador	4910,27 €
Compresor	37759,54 €
Intercambiador de placas	768,30 €
TOTAL	132493,56 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

Tabla3. Cantidad total de la inversión.

Total inversión	
Obra civil	302468,34 €
Maquinaria	132493,56 €
TOTAL	434961,9 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

Tabla 4. Cantidad total del presupuesto general.

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	
P.E.M	472162,07 €
13% gastos generales	61381,07 €
3% de beneficio industrial	14164,86 €
P. EJECUCIÓN POR CONTRATA	547708 €
3% Honorarios	16431,24 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	564139,24 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

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 y auxiliar.

Tabla 5. Costes de materias primas.

COSTE DE MATERIAS PRIMAS			
Producto	Cantidad (kg/año)	Precio (€/kg)	Coste anual (€)
Leche de oveja	469500	0,992	465744
Fermentos	23,475	12,44	292,029
Ácido linoleico conjugado (CLA)	939	6,69	6281,91
TOTAL			472317,94 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

Tabla 6. Costes de materia auxiliar.

COSTE DE MATERIA AUXILIAR			
Producto	Cantidad (ud/año)	Precio (€/ud)	Coste anual (€)
Envases de vidrio	4285000	0,24	1028400
Tapas de yogur termosellables	4285000	0,055	235675
Cajas de cartón	2142500	0,10	214250
TOTAL			1478325 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

❖ **Mano de obra**

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

- Jefe de Producción.

Será el máximo responsable de la elaboración de los yogures así como de su envasado, almacenamiento y distribución. Deberá contar con la titulación de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

- Jefe de Calidad.

Su responsabilidad consta de la realización de todo tipo de análisis de cada materia prima así como del producto terminado. También deberá contar con la titulación de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

- Director general.

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

- Auxiliar administrativo.

Distintos empleados que se encargarán de la contabilidad y facturación de todo lo relacionado con la planta de producción.

- Técnico de laboratorio.

Serán los encargados de realizar todo tipo de análisis tanto de recepción de materia prima como de producto terminado y envasado.

- Operarios.

Serán personas dedicadas a la producción del yogur, y otras al control del envasado del mismo. Además, en este apartado también encontraremos a los trabajadores eventuales, aquellos que se serán contratados en épocas con mayores producciones como en el caso de navidad.

- Jefe comercial.

Es la persona encargada de la venta del producto final y el responsable de la máxima expansión del mismo; se apoyará de la asistencia a ferias, eventos comerciales, etc.

- 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 dichos elementos, se llamaría al servicio técnico.

En la siguiente tabla, se encuentra detallado el número de empleados con su correspondiente sueldo neto. En dicha distribución, se encuentran incluidos los valores que debe aportar la empresa por los gastos relacionados con la Seguridad Social. Para calcular el sueldo anual, se tienen en cuenta las 14 mensualidades que percibe cada trabajador por año trabajado.

Tabla 7. Retribución en función del puesto y nº de trabajadores.

PUESTO DE TRABAJO	SUELDO (€/mes)	Nº TRABAJADORES	SUELDO (€/año)
Jefe Producción	3200	1	44800
Jefe Calidad	3200	1	44800
Director General	4900	1	68600
Administrativos	1300	2	36400
Técnico laboratorio	1300	1	18200
Operarios	1100	3	46200
Jefe Comercial	3200	1	44800
Jefe Marketing	3200	1	44800
Jefe Mantenimiento	3200	1	44800
TOTAL			393400 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

- ❖ 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, incluyendo así los posibles 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, que en nuestro caso asciende a 132493,56 €.

TOTAL MANTENIMIENTO MÁQUINAS Y EQUIPOS = 2649,87 €

- ❖ 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 169693,73 €, y el porcentaje de este precio destinado al mantenimiento anual es del 1%.

TOTAL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES = 1696,93 €/año

❖ Seguros.

La maquinaria y equipos que se encuentra en la industria, deben estar asegurados al igual que el edificio; por cualquier daño que pudieran ocasionar o por si les pasara algo.

El gasto en seguros es el siguiente:

- Maquinaria: 1,5 % del total de la misma = 1987,40 €/año.
- Obra civil: 2,45 % del total de la misma = 7410,47 €/año.

TOTAL SEGUROS = 9397,87 €/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: el peaje y el consumo propiamente dicho.

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 tanto, la potencia contratada se supone de:

- Instalación frío: 10,44 kW
- Maquinaria: 46,65 kW
- Iluminación: 14,52 kW

TOTAL: 71,61 kW

Entonces, el gasto total al año es de:

$71,61 \text{ kW} \times 8 \text{ horas/día} \times 250 \text{ días/año} = 143220 \text{ kW/año}$.

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 = $0,018762 \text{ €/kW} \times 143220 \text{ kW/año} = 2687,09 \text{ €/año}$
- Coste de energía = $0,078 \text{ €/kW} \times 143220 \text{ kW/año} = 11171,16 \text{ €/año}$

TOTAL CONSUMO ELÉCTRICO = 13858,25 €/año

❖ Teléfono e internet.

El teléfono e internet tendrá una tarifa para pymes de 55 €/mes (IVA incluido) que hace un total de 960 € al año.

TOTAL TELÉFONO E INTERNET = 960 €/año

❖ Consumo de 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 necesita un caudal de 10,47 l/s. Suponiendo un consumo de 3 horas diarias, durante 250 días al año, el consumo anual será el siguiente:

$$10,47 \text{ l/s} \times 3600 \text{ s/h} \times 3 \text{ h/día} \times 250 \text{ días/año} = 28269000 \text{ l/año}$$

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 750 m³ consumo, cada m³ 0,315 €
 - Excesos, cada m³ 0,486 €

Por tanto, se aplicará una tarifa de 345 € como cuota fija de servicio anual.

El coste del consumo anual de agua es de: $28269 \text{ m}^3/\text{año} \times 0,315 \text{ €/m}^3 = 8904,74 \text{ €/año}$

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	8904,74 €
Basura	200 €

TOTAL CONSUMO AGUA = 9449,74 €/año

❖ Publicidad y marketing.

Al tratarse de una marca nueva de elaboración de yogures, se estima que en publicidad y marketing se gasta un total de 10000 € al año.

TOTAL PUBLICIDAD Y MARKETING = 10000 €/año

Tabla 8. Resumen del total Gastos Ordinarios.

GASTOS ORDINARIOS TOTALES	
Materias primas	472317,94 €
Materia auxiliar	1478325 €
Mano de obra	393400 €
Mantenimiento máquinas y equipos	2649,87 €
Mantenimiento instalaciones	1696,93 €
Seguros	9397,87 €
Energía eléctrica	13858,25 €
Teléfono e internet	960 €
Consumo agua	9449,74 €
Publicidad y marketing	10000 €
TOTAL	2392055,6 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

4.2.2. Pagos extraordinarios

Estos pagos se deben fundamentalmente a la renovación de la maquinaria. A continuación se muestra una tabla adjunta que recoge dicha información:

Tabla 9. Renovación de inmovilizado.

MÁQUINA	AÑO DE REPOSICIÓN	PAGO AÑO 10
Unidad recepción de leche	10	3171,75 €
Tanque de almacenamiento isoterma	10	4887,98 €
Refrigerador	10	927,95 €
Bomba centrífuga	10	455,17 €
Tanque mezclador	10	5202,84 €
Pasteurizador	10	10769,86 €
Llenadora	10	20292,81 €
Envasadora multipack	10	34973,10 €
Traspaleta eléctrica	10	2429,98 €
Condensador	10	5944,01 €
Evaporador	10	4910,27 €
Compresor	10	37759,54 €
Intercambiador de placas	10	768,30 €
TOTAL		132493,56 €

Fuente. Elaboración propia. 2017.

4.3. Cobros.

4.3.1. Cobros ordinarios

Son los debidos a la venta del producto acabado, es decir, a la actividad normal de la industria.

La industria en el primer año no está a pleno rendimiento debido a la puesta a punto de las máquinas y que el producto no es aún conocido. Por ello se estima un rendimiento del 30 % de la capacidad de producción.

En el segundo año se espera tener un 80 % de la capacidad de producción de la industria, siendo ya el tercero en el que se alcance un rendimiento del 100 %.

Para conseguir esto, se espera que los distintos departamentos de ventas y marketing en su conjunto, trabajen para impulsar con fuerza al mercado los productos y así generar mayores ventas y conseguir dicho objetivo.

A continuación, se detalla una tabla con la capacidad de producción en el tercer año de producción, funcionando la industria a pleno rendimiento.

Tabla 9. Cobros ordinarios en el tercer año de producción.

PRODUCTO	CANTIDAD (yogures/semana)	CANTIDAD (yogures/año)	PRECIO (€/yogur)	€/anual
Yogur	82124	4284010	0,65	2784606,5 €
TOTAL COBROS PRODUCTO TERMINADO				2784606,5 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

A continuación, se detallan los ingresos por ventas a lo largo de los años. Contaremos con que en los últimos años, la industria está en su periodo de obsolescencia y hay una ligera disminución en los cobros ordinarios:

Año 1: 835381,95 €

Año 2: 2227685,2 €

Año 3 al 20: 2784606,5 €

Año 21 al 25: 2227685,2 €

4.3.2. Cobros extraordinarios.

Son los que procederán 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 éstos suponen un 10 % de su valor original.

En el último año de vida del proyecto, el valor residual que tendrá nuestra maquinaria será el doble que en el caso anterior, ya que en el año 20 se renovó. Por tanto, en el año 25 mi maquinaria solo tiene 5 años y no 10.

En este último año, supongo un valor residual del 20 % sobre el valor total de la maquinaria.

Tabla 10. Cobros extraordinarios.

Año	Valor maquinaria	Valor residual
Año 10	132493,56 €	13249,35 €
Año 20	132493,56 €	13249,35 €
Año 25	66246,78 €	26498,71 €

Fuente. Elaboración propia. 2017

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INDUSTRIA.

La evaluación económica de la industria se llevará a cabo a partir de la hoja de cálculo VALPROIN y teniendo en cuenta una serie de factores como el tipo de financiación, 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 financiación.

La financiación de una empresa comprende los diversos recursos con los que debe contar para poder hacer frente a todos los gastos derivados de la propia actividad, así como 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 misma 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 sean accionistas, proveedores, clientes, entidades bancarias, etc. Con este tipo de financiación se financiarían aproximadamente el 80% de la inversión, a devolver en un plazo de 8 años y con un tipo de interés del 4,25%.

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. La tasa es 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) gracias a los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE) – índices de precios de consumo – medias anuales.

Tabla 11. Tasa de inflación. Variación medias anuales 10 años.

VARIACIÓN DE LAS MEDIAS ANUALES									
2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
-0,5	-0,2	1,4	2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5

Fuente. Instituto Nacional de Estadística (INE).

$$\text{Inflación} = \frac{-0,5 + (-0,2) + 1,4 + 2,4 + 3,2 + 1,8 + (-0,3) + 4,1 + 2,8 + 3,5}{10} = 1,8 \%$$

5.2.2. Incremento de los cobros

Mediante la Serie Histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores, se obtiene la media de la variación histórica de los precios. Tomaremos el índice general puesto que los específicos son muy coyunturales al disponer de una serie de años muy corta.

Esta serie se encuentra en: página web del Ministerio de Agricultura - Indicadores económicos del medio rural – precios.

Tabla 12. Serie histórica Índice de Precios percibidos por los agricultores.

Clases de índice	2005=100					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ÍNDICE GENERAL	94,89	100,78	101,47	111,56	114,64	106,5
Productos vegetales	87,96	98,83	94,23	104,21	108,08	95,81
Productos agrícolas	88,01	99,22	94,45	104,73	108,78	96,27
Cereales	107,18	122,52	154,51	170,06	143,58	133,2
Leguminosas grano	137,31	120,04	127,37	137,81	147,29	136,2
Tubérculos (Patata)	83,56	142,3	117,45	135,9	190,56	96,93
Cult. industriales	86,4	109,88	103,68	112,71	101,33	98,08
Cultivos forrajeros	115,77	92,51	110,92	131,81	131,42	118,78
Hortalizas	82,4	100,55	76,76	81,2	87,06	77,53
Cítricos	94,65	108,92	86,61	82,15	95,65	95,58
Frutas	105,94	103,65	102,54	106,51	120,76	107,44
Vitivinícola (Vino y mosto)	85,72	91,17	103,3	151,42	141,63	108,57
Aceite	62,37	62,79	59,5	62,58	80,3	72,92
Productos forestales	85,75	81,35	84,58	81,2	77,59	75,5
Productos animales	105,42	103,75	112,45	122,71	124,6	122,72
Ganado para abasto	104,04	103,99	114,02	123,11	127,33	122,73
Vacuno	115,55	111,45	120,24	132,81	137,24	132,62
Ovino	98,27	96,18	106,86	109,38	102,78	107,84
Caprino	97,71	94,44	102,94	101,72	101,12	98,6
Porcino	97,22	101,44	108,72	118,25	128,69	121,94
Aves	114,87	110,03	130,07	141,09	136,32	129,77
Conejos	101,88	98,68	106,95	106,56	112,12	102,19
Productos ganaderos	109,4	103,08	107,91	121,55	116,72	122,67
Leche	98,41	97,67	101,62	102,06	112,64	120,33
Huevos	146,2	120,69	127,15	185,06	129,27	129,24
Lana	102,28	139,5	253,59	253,62	208,4	222,63

Fuente: Ministerio de Agricultura. Anuario de Estadística, 2014.

Con los datos obtenidos en la tabla anterior, vamos a calcular la variación de los precios por año de la materia prima.

$$\begin{aligned} \checkmark \quad 09/10 &= \frac{100,78-94,89}{94,89} \times 100 = 6,20 \% \\ \checkmark \quad 10/11 &= \frac{101,47-100,78}{100,78} \times 100 = 0,7 \% \\ \checkmark \quad 11/12 &= \frac{111,56-101,47}{101,47} \times 100 = 9,94 \% \\ \checkmark \quad 12/13 &= \frac{114,64-111,56}{111,56} \times 100 = 2,76 \% \\ \checkmark \quad 13/14 &= \frac{106,5-114,64}{114,64} \times 100 = -7,10 \% \end{aligned}$$

La media aritmética resultante es un incremento de 2,50 % en la variación de precios de la leche 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 13. Serie histórica del Índice de Precios pagados por los agricultores.

Clases 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
Semillas y plantones	111,05	104,14	110,23	115,98	116,25	130,45
Semillas	115,58	100,85	110,06	110,84	111,34	120,85
Plantones	105,52	108,16	110,44	122,24	122,24	142,15
Fertilizantes	150,74	132,96	161,38	169,02	163,67	155,68
Simples	140,75	126,28	154,03	160,99	157,86	152,92
Nitrogenados	126,79	118,28	149,2	155,73	152,36	148,11
Fosfatados	176,85	127,57	144,99	158,89	159,28	157,39
Potásicos	242,12	195,3	201,4	208,07	205,05	192,34
Compuestos	178,87	151,71	186,84	196,1	187,3	175,43
Alimentos del ganado	111,97	115,51	133,26	142,87	142,8	131,33
Piensos simples	115,05	113,61	125,88	140,82	139,39	127,44
Piensos compuestos	111,3	115,93	134,86	143,31	143,55	132,17
Protección fitopatológica	113,52	113,74	113,21	114,77	118,33	118,51
Tratamientos zoonosanitarios	114,62	114,89	114,88	115,64	117,01	117,63
Conservación y reparación de maquinaria	120,98	121,44	123,56	124,03	125,98	126,83
Animales de cría y renta	-	-	-	-	-	-
Energía y lubricantes	106,28	126,96	151,32	163,19	161,54	159,57
Conservación y reparación de edificios	120,81	122,96	125,61	126,4	124,25	125
Material y pequeño utillaje	109,85	110,25	115,14	116,17	121,6	121,11
Gastos generales	111,96	117,93	126,72	132,04	133,16	132,81
II. BIENES DE INVERSIÓN	117,26	118,52	120,77	122,99	125,64	127,58
Maquinaria y otros bienes	116,1	116,41	117,43	120,71	124,61	127,41
Obras de inversión	118,84	121,42	125,35	126,11	127,04	127,82

Fuente. Ministerio de Agricultura. Anuario de estadística, 2014.

A continuación se muestra la variación de precios por año de los bienes y servicios de uso corriente y de inversión.

❖ Bienes y servicios de uso corriente:

$$\begin{aligned} \checkmark \quad 09/10 &= \frac{117,9-115,42}{115,42} \times 100 = 2,15 \% \\ \checkmark \quad 10/11 &= \frac{132,27-117,9}{117,9} \times 100 = 12,18 \% \\ \checkmark \quad 11/12 &= \frac{139,54-132,27}{132,27} \times 100 = 5,50 \% \\ \checkmark \quad 12/13 &= \frac{139,46-139,54}{139,54} \times 100 = - 0,06 \% \\ \checkmark \quad 13/14 &= \frac{134,28-139,46}{139,46} \times 100 = - 3,71 \% \end{aligned}$$

La media aritmética resultante es un incremento de 3,21 % en la variación de precios de bienes y servicios de uso corriente.

❖ Bienes de inversión:

$$\begin{aligned} \checkmark \quad 09/10 &= \frac{118,52-117,26}{117,26} \times 100 = 1,07 \% \\ \checkmark \quad 10/11 &= \frac{120,77-118,52}{118,52} \times 100 = 1,90 \% \\ \checkmark \quad 11/12 &= \frac{122,99-120,77}{120,77} \times 100 = 1,84 \% \\ \checkmark \quad 12/13 &= \frac{125,64-122,99}{122,99} \times 100 = 2,15 \% \\ \checkmark \quad 13/14 &= \frac{127,58-125,64}{125,64} \times 100 = 1,54 \% \end{aligned}$$

La media aritmética resultante es un incremento de 1,70 % en la variación de precios de Bienes de Inversión.

MEDIA ARITMÉTICA RESULTANTE = 2,455 %

5.2.4. Tasa de actualización (%)

Buscamos el porcentaje de la tasa de actualización en el que se encuentra nuestra industria, contando que su vida útil es de 25 años. Acudimos para ello a las Letras del Tesoro – Rentabilidades última subasta, y encontramos que las Obligaciones a 15 años se encuentran en el 2,147% y las Obligaciones a 30 años en un 3,044%. Para poder estimar las Obligaciones a 25 años, se realiza una interpolación lineal para obtener el resultado; siendo éste último de un 2,745%.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que al comprar deuda pública, no estamos asumiendo un riesgo, mientras que en este proyecto sí se asume un importante riesgo, por lo que eso hace que exijamos un % mayor.

Por todo lo anterior, la tasa de actualización utilizada será del 6,00 %.

5.3. Cálculo de los parámetros de la inversión.

La evaluación económica se calcula empleando la hoja de cálculo VALPROIN ®, desarrollada por el profesor Ernesto Casquet Morate.

En esta evaluación económica, se calculan 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 del total de la inversión, y una segunda estudiando la financiación ajena mediante un préstamo.

Además de éstos, se realizará un análisis de sensibilidad de cada uno de los dos supuestos, considerando posibles variaciones en los parámetros 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: 1,8%
- Tasa de incremento de cobros: 2,50%
- Tasa de incremento de pagos: 2,455%

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 DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				434.961,90			
1	856.266,50		2.450.780,56		-1.594.514,07		-1.594.514,07
2	2.340.461,76		2.510.947,23		-170.485,46		-170.485,46
3	2.998.716,63		2.572.590,98		426.125,65		426.125,65
4	3.073.684,55		2.635.748,09		437.936,46		437.936,46
5	3.150.526,66		2.700.455,71		450.070,96		450.070,96
6	3.229.289,83		2.766.751,89		462.537,94		462.537,94
7	3.310.022,08		2.834.675,65		475.346,42		475.346,42
8	3.392.772,63		2.904.266,94		488.505,69		488.505,69
9	3.477.591,94		2.975.566,69		502.025,25		502.025,25
10	3.564.531,74	16.960,29	3.048.616,86	168.859,83	364.015,35		364.015,35
11	3.653.645,04		3.123.460,40		530.184,64		530.184,64
12	3.744.986,16		3.200.141,35		544.844,81		544.844,81
13	3.838.610,82		3.278.704,82		559.905,99		559.905,99
14	3.934.576,09		3.359.197,03		575.379,06		575.379,06
15	4.032.940,49		3.441.665,31		591.275,17		591.275,17
16	4.133.764,00		3.526.158,20		607.605,80		607.605,80
17	4.237.108,10		3.612.725,38		624.382,72		624.382,72
18	4.343.035,80		3.701.417,79		641.618,01		641.618,01
19	4.451.611,70		3.792.287,60		659.324,10		659.324,10
20	4.562.901,99	21.710,60	3.885.388,26	215.207,76	484.016,58		484.016,58
21	3.741.579,63		3.980.774,54		-239.194,91		-239.194,91
22	3.835.119,12		4.078.502,55		-243.383,43		-243.383,43
23	3.930.997,10		4.178.629,79		-247.632,69		-247.632,69
24	4.029.272,03		4.281.215,15		-251.943,12		-251.943,12
25	4.130.003,83	49.127,13	4.386.318,98		-207.188,03		-207.188,03

Fuente. Valproin. 2017

A continuación, se muestra el gráfico donde podemos observar la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años, de una forma más clara y sencilla:

Valor de los flujos anuales

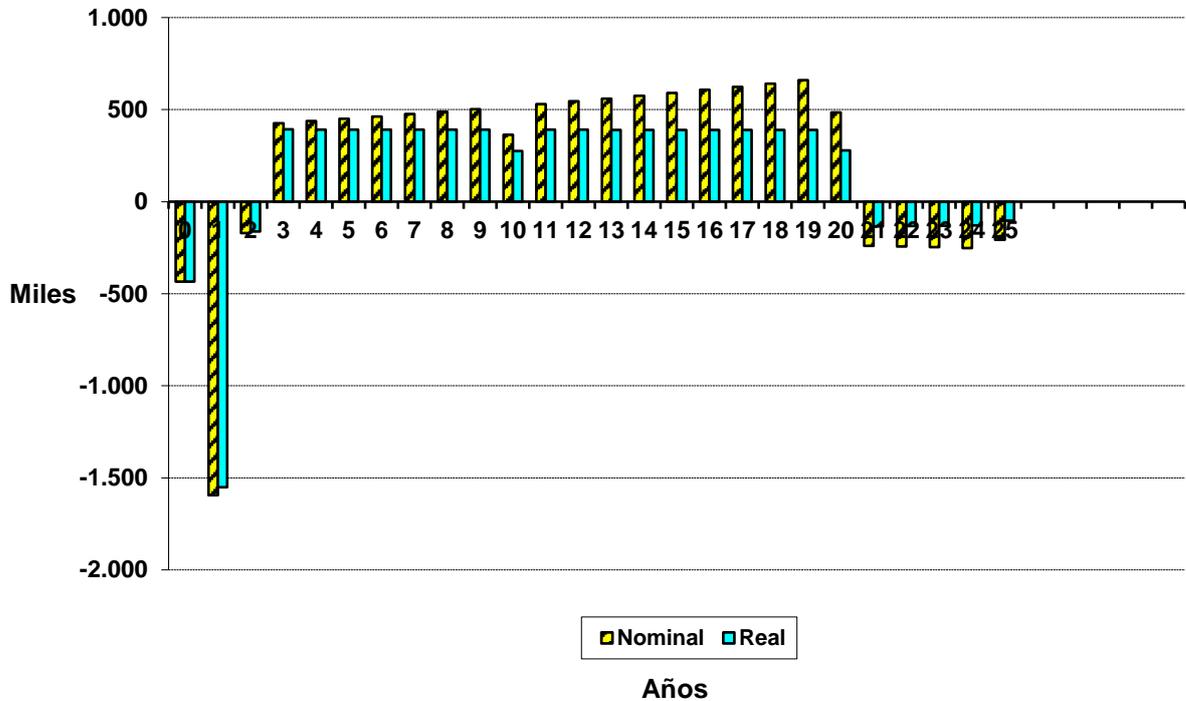


Imagen 1. Valor anual de los flujos de caja. Fuente. Valproin 2017.

Como podemos observar, el proyecto tendría pérdidas durante los 2 primeros años y durante los 5 últimos de su vida útil.

También apreciamos que, en el año 10 hay una ligera disminución de los flujos de caja respecto al resto de los años que están en positivo, y esto es debido a la renovación de la maquinaria de la fábrica.

Tabla 15. Indicadores de rentabilidad.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 13,63

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	4.025.214,84	8	9,25
1,50	3.732.332,94	8	8,58
2,00	3.457.503,30	8	7,95
2,50	3.199.536,93	8	7,36
3,00	2.957.322,97	9	6,80
3,50	2.729.824,20	9	6,28
4,00	2.516.072,74	9	5,78
4,50	2.315.165,78	9	5,32
5,00	2.126.261,55	9	4,89
5,50	1.948.575,39	9	4,48
6,00	1.781.376,09	9	4,10
6,50	1.623.982,32	10	3,73
7,00	1.475.759,34	10	3,39
7,50	1.336.115,81	10	3,07
8,00	1.204.500,91	11	2,77

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	1.080.401,47	11	2,48
9,00	963.339,43	11	2,21
9,50	852.869,38	12	1,96
10,00	748.576,28	12	1,72
10,50	650.073,34	12	1,49
11,00	557.000,03	13	1,28
11,50	469.020,24	13	1,08
12,00	385.820,54	14	0,89
12,50	307.108,60	14	0,71
13,00	232.611,71	15	0,53
13,50	162.075,37	16	0,37
14,00	95.261,99	17	0,22
14,50	31.949,78	18	0,07
15,00	-28.068,47	--	-0,06
15,50	-84.986,34	--	-0,20

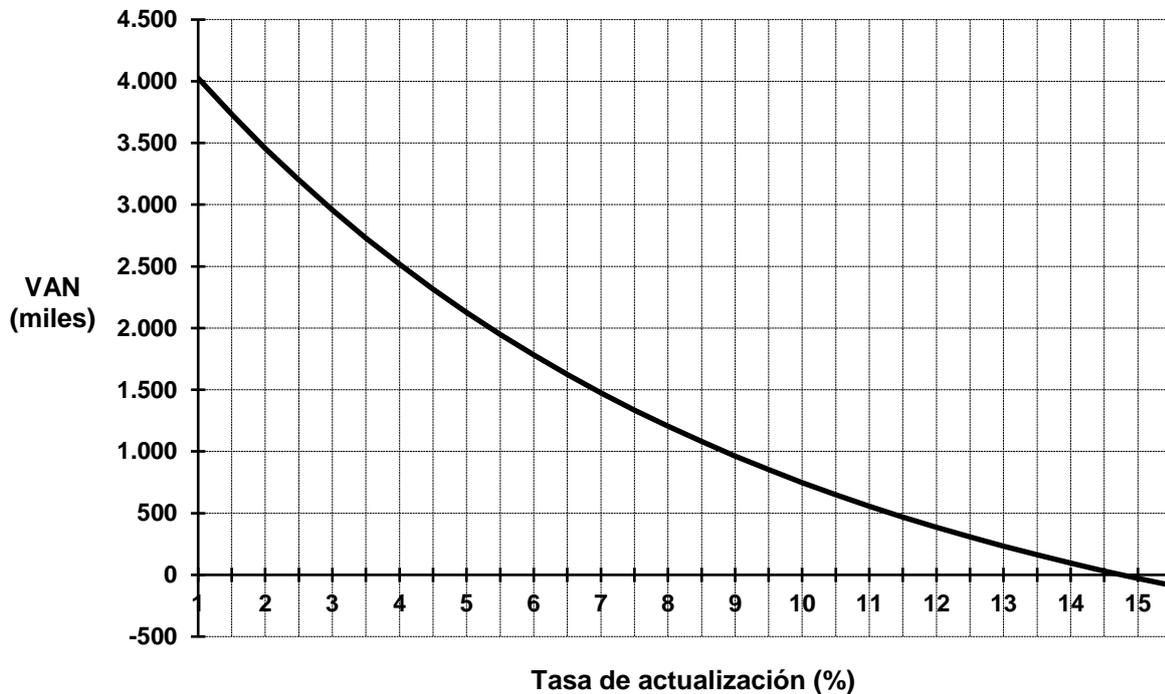
Fuente: Valproin 2017.

Este análisis nos muestra un valor de la TIR de 13,63%, con una tasa de actualización del 6%, contando con un plazo de recuperación de la inversión de 9 años.

Por otro lado tenemos la relación beneficio / inversión, que nos dice que por cada 1€ invertido, obtenemos 4,10 €.

En último lugar comprobamos que el valor neto actual obtenido con la tasa de actualización elegida sería de 1781376,09 €.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

Se ha realizado un análisis de sensibilidad para determinar las influencias de las variaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen sobre el VAN y la TIR.

Dichos parámetros empleados para ello son: la inversión del proyecto, los flujos de caja anuales y la vida útil del proyecto.

Para cada uno de estos parámetros se emplearán diferentes variaciones que se esperan que puedan ocurrir en el proyecto con respecto a los valores considerados a cerca de las expectativas de trabajo. De este modo obtenemos varias combinaciones posibles, teniendo cada una de ellas una valoración económica correspondiente. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, será la que proporcionará mayor rentabilidad al proyecto, mientras que la que obtenga mayor coste de inversión, menor flujo de caja y menor vida útil, será la que proporcionará menor inversión.

En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 6% 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 8% de reducción, ya que todos los precios, tanto de maquinaria como de materia prima están ligeramente elevados.

Y en cuanto al incremento, consideramos sólo el 2% por el mismo motivo. Al estar ligeramente elevados, no sufrirían unos aumentos mayores a este porcentaje.

❖ 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. En cuanto al porcentaje de reducción consideramos un 6% y de incremento un 3%.

❖ 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 3 años.

A continuación se presenta un gráfico con los valores del TIR y el VAN variando en los porcentajes anteriormente citados:

Tasa de actualización para el análisis

6,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-8,00	-6,00	15	A	13,36	1.150.693,65
			25	B	14,84	1.683.192,76
	3,00	-6,00	15	C	13,70	1.299.180,11
			25	D	15,16	1.882.663,18
	2,00	-6,00	15	E	12,96	1.107.197,46
			25	F	14,46	1.639.696,57
	3,00	-6,00	15	G	13,32	1.255.683,92
			25	H	14,80	1.839.166,99

Clave	TIR
D	15,16
B	14,84
H	14,80
F	14,46
C	13,70
A	13,36
G	13,32
E	12,96

Clave	VAN
D	1.882.663,18
H	1.839.166,99
B	1.683.192,76
F	1.639.696,57
C	1.299.180,11
G	1.255.683,92
A	1.150.693,65
E	1.107.197,46

Se observa que la situación más favorable es la D y la E la menos favorable. A pesar de que los resultados no son demasiado favorables, sería viable, ya que obtenemos una TIR superior al 6%, que es el que estamos considerando.

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 un préstamo bancario.

Se considera que el promotor pide un crédito, el cual supone un 80 % del total de la inversión, a devolver en 8 años a un 4,25% de interés.

Se trata de un préstamo tipo ICO; es un tipo de préstamo ofrecido por el Estado, que en este caso va enfocado a una pyme. Además de concedernos el 80% del total de la inversión, nos cobran un 0,60% de apertura inicial.

Para ello, establecemos las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 1,8%
- Tasa de incremento de cobros: 2,50%
- Tasa de incremento de pagos: 2,455%

Por tanto, el préstamo será de 347969,52 €. Como pagos extraordinarios consideramos 2609,77 € de la apertura inicial del préstamo.

Los flujos anuales, teniendo en cuenta la inversión, resultan de la siguiente manera:

Tabla 16. Estructura de los flujos de caja, en unidades monetarias corrientes.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		347.969,52		434.961,90			
1	856.266,50		2.450.780,56	54.891,86	-1.649.405,93		-1.649.405,93
2	2.340.461,76		2.510.947,23	52.218,02	-222.703,49		-222.703,49
3	2.998.716,63		2.572.590,98	52.218,02	373.907,63		373.907,63
4	3.073.684,55		2.635.748,09	52.218,02	385.718,44		385.718,44
5	3.150.526,66		2.700.455,71	52.218,02	397.852,93		397.852,93
6	3.229.289,83		2.766.751,89	52.218,02	410.319,91		410.319,91
7	3.310.022,08		2.834.675,65	52.218,02	423.128,40		423.128,40
8	3.392.772,63		2.904.266,94	52.218,02	436.287,67		436.287,67
9	3.477.591,94		2.975.566,69		502.025,25		502.025,25
10	3.564.531,74	16.960,29	3.048.616,86	168.859,83	364.015,35		364.015,35
11	3.653.645,04		3.123.460,40		530.184,64		530.184,64
12	3.744.986,16		3.200.141,35		544.844,81		544.844,81
13	3.838.610,82		3.278.704,82		559.905,99		559.905,99
14	3.934.576,09		3.359.197,03		575.379,06		575.379,06
15	4.032.940,49		3.441.665,31		591.275,17		591.275,17
16	4.133.764,00		3.526.158,20		607.605,80		607.605,80
17	4.237.108,10		3.612.725,38		624.382,72		624.382,72
18	4.343.035,80		3.701.417,79		641.618,01		641.618,01
19	4.451.611,70		3.792.287,60		659.324,10		659.324,10
20	4.562.901,99	21.710,60	3.885.388,26	215.207,76	484.016,58		484.016,58

21	3.741.579,63		3.980.774,54		-239.194,91		-239.194,91
22	3.835.119,12		4.078.502,55		-243.383,43		-243.383,43
23	3.930.997,10		4.178.629,79		-247.632,69		-247.632,69
24	4.029.272,03		4.281.215,15		-251.943,12		-251.943,12
25	4.130.003,83	49.127,13	4.386.318,98		-207.188,03		-207.188,03

Fuente. Valproin 2017.

A continuación, se muestra el gráfico donde podemos observar la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años, de una forma más clara y sencilla:

Valor de los flujos anuales

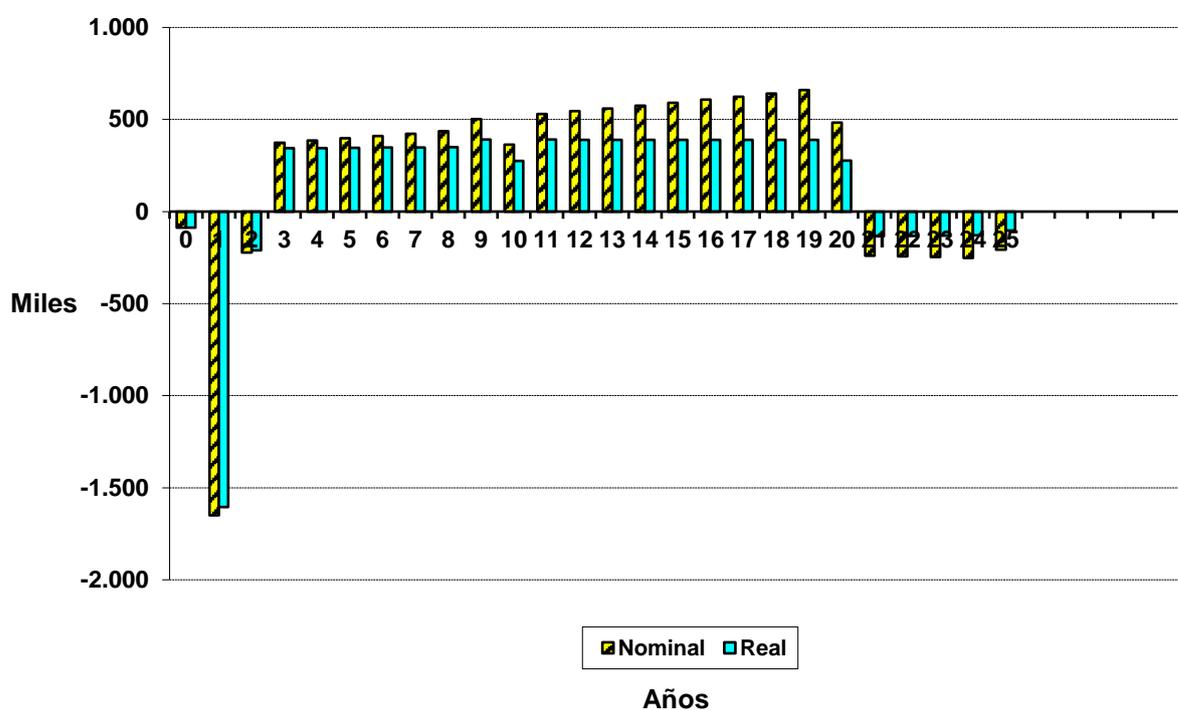


Imagen 2. Valor anual de los flujos de caja. Fuente. Valproin 2017

Tabla 17. Indicadores de rentabilidad.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 14,80

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	4.001.198,77	8	45,99
1,50	3.716.164,47	8	42,72
2,00	3.448.934,03	8	39,65
2,50	3.198.328,19	8	36,77
3,00	2.963.245,38	8	34,06
3,50	2.742.657,28	9	31,53
4,00	2.535.604,48	9	29,15
4,50	2.341.192,27	9	26,91
5,00	2.158.586,62	9	24,81
5,50	1.987.010,28	9	22,84
6,00	1.825.739,09	9	20,99
6,50	1.674.098,49	9	19,24
7,00	1.531.460,22	10	17,60
7,50	1.397.239,13	10	16,06
8,00	1.270.890,30	10	14,61

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	1.151.906,26	11	13,24
9,00	1.039.814,36	11	11,95
9,50	934.174,41	11	10,74
10,00	834.576,33	11	9,59
10,50	740.638,12	12	8,51
11,00	652.003,83	12	7,49
11,50	568.341,72	12	6,53
12,00	489.342,58	13	5,63
12,50	414.718,13	13	4,77
13,00	344.199,51	14	3,96
13,50	277.535,94	14	3,19
14,00	214.493,41	15	2,47
14,50	154.853,54	16	1,78
15,00	98.412,42	17	1,13
15,50	44.979,64	18	0,52

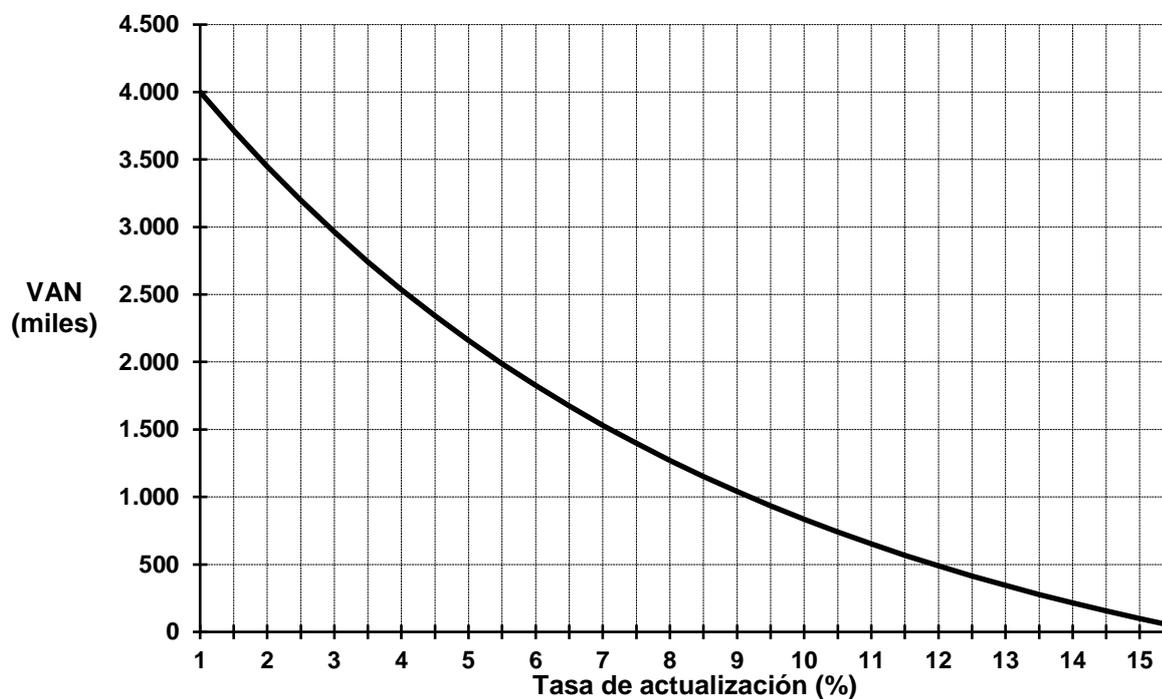
Fuente. Valproin 2017.

Este análisis nos muestra un valor de la TIR de 14,80%, con una tasa de actualización del 6%, contando con un plazo de recuperación de la inversión de 9 años.

Por otro lado tenemos la relación beneficio / inversión, que nos dice que por cada 1€ invertido, obtenemos 20,99 €.

En último lugar comprobamos que el valor neto actual obtenido con la tasa de actualización elegida sería de 1825739,09 €.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

Como en el caso anterior, utilizaremos los mismos datos para ver la diferencia entre ambos supuestos.

Tasa de actualización para el análisis

6,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-8,00	-6,00	15	A	14,62	1.195.205,32
			25	B	16,13	1.727.704,43
	3,00	-6,00	15	C	14,90	1.343.468,77
			25	D	16,38	1.926.951,84
	-6,00	-6,00	15	E	14,12	1.151.709,13
			25	F	15,66	1.684.208,24
	2,00	3,00	15	G	14,43	1.299.972,58
			25	H	15,95	1.883.455,65

Clave	TIR
D	16,38
B	16,13
H	15,95
F	15,66
C	14,90
A	14,62
G	14,43
E	14,12

Clave	VAN
D	1.926.951,84
H	1.883.455,65
B	1.727.704,43
F	1.684.208,24
C	1.343.468,77
G	1.299.972,58
A	1.195.205,32
E	1.151.709,13

Nuevamente el caso más favorable es el D pero con una TIR un poco más elevada, siendo esta de un 16,38 %; en el caso del VAN es de 1926951,84 €.

6. RESUMEN.

A continuación, hacemos una tabla resumen de ambos supuestos para poder compararlos de forma más precisa:

Tabla 18. Resumen supuestos.

FINANCIACIÓN	TIR (%)	VAN (€)	PAYBACK (AÑOS)	RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN
PROPIA	13,63	1781376,09 €	9	4,10
AJENA	14,80	1825739,09 €	9	20,99

Fuente. Elaboración propia. 2017

El tiempo de recuperación es el mismo en ambos casos.

Por otro lado, las tasas internas de rendimiento obtenidas son, en ambos casos, superiores a la tasa de actualización considerada (6%). De este modo, la inversión es viable y rentable en los dos supuestos.

Sin embargo, los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad de la inversión cuando se financia con recursos ajenos, ya que la relación beneficio/inversión es mayor.

También es elegida este tipo de financiación porque con el análisis de sensibilidad observamos que, todas las variaciones que se puedan dar son viables y rentables.

Por todo esto, concluimos que la mejor opción es la FINANCIACIÓN AJENA.

MEMORIA

Anejo 14: Justificación de precios

ÍNDICE

1. Capítulo I: Movimiento de tierras.	5
2. Capítulo II: Red de saneamiento horizontal.	7
3. Capítulo III: Cimentaciones.	10
4. Capítulo IV: Estructuras.	11
5. Capítulo V: Cerramientos y divisiones.	12
6. Capítulo VI: Cubiertas.	13
7. Capítulo VII: Revestimientos y pavimentos.	14
8. Capítulo VIII: Aislamiento e impermeabilizaciones.	16
9. Capítulo IX: Carpintería, cerrajería y vidriería.	17
10. Capítulo X: Red de saneamiento.	19
11. Capítulo XI: Electricidad e iluminación.	21
12. Capítulo XII: Fontanería y aparatos sanitarios.	26
13. Capítulo XIII: Calefacción y ACS.	30
14. Capítulo XIV: Instalación de frío.	31
15. Capítulo XV: Protección.	34
16. Capítulo XVI: Equipamiento.	35
17. Capítulo XVII: Control de calidad.	39

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras						
01.01	m2		DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA			
Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p.						
O010A070	0,005 h.		Peón ordinario	13,09		0,07
M05PN010	0,010 h.		Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	38,00		0,38

TOTAL**0,45**

PARTIDA
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.02	m3		EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.			
Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin						
m0010A070	0,140 h		Peón ordinario	16,24		2,27
mM05EN030	0,280 h		Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63		15,02
%CI	3,000 %		Costes Indirectos	17,30		0,52

TOTAL**17,81**

PARTIDA
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.03	m3		EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			
Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin						
m0010A070	0,140 h		Peón ordinario	16,24		2,27
mM05EN030	0,280 h		Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63		15,02
%CI	3,000 %		Costes Indirectos	17,30		0,52

TOTAL**17,81**

PARTIDA
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.04	m3		EXC.ARQ.SANEAM.A MÁQ. T.DUROS			
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						
m0010A070	1,000 h		Peón ordinario	16,24		16,24
mM05EC040	0,180 h		Minixcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	34,60		6,23
mM08RI010	0,800 h		Pisón vibrante 70 kg.	2,95		2,36
%CI	3,000 %		Costes Indirectos	24,80		0,74

TOTAL**25,57**

PARTIDA
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.05	m3		EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.			
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.						
m0010A070	0,900 h		Peón ordinario	16,24		14,62
mM05EC040	0,160 h		Minixcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	34,60		5,54
mM08RI010	0,850 h		Pisón vibrante 70 kg.	2,95		2,51
%CI	3,000 %		Costes Indirectos	22,70		0,68

TOTAL**23,35**

PARTIDA
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.06	m3	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC.		
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con		
camión bañe-				
mM05EN030	0,040 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63	2,15
mM07CB050	0,190 h	Camión basculante 6x4 20 t.	42,40	8,06
mM07N030	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	5,00	5,00
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	15,20	0,46

TOTAL

PARTIDA **15,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 Red de saneamiento horizontal

02.01	ud	BASE POZO PREF. HA E-C D=100cm.		
		Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado de 100 cm. de diá- metro interior y de 115 cm. de altura total, colocada sobre solera de hormigón HA-25/P/40/l de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de pates de polipropileno así como dos perforaciones para cone- xionar los tubos, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, y		
mO01OA030	1,680 h	Oficial primera	18,65	31,33
mO01OA060	1,440 h	Peón especializado	16,37	23,57
mM07CG030	0,250 h	Camión con grúa 12 t.	57,43	14,36
mP01HA020	0,157 m3	Hormigón HA-25/P/40/l central	80,21	12,59
mP03AM080	1,150 m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	1,10	1,27
mP02EPA050	1,000 ud	B.pozo ench-camp.circ.HA h=1,15m D=1000	394,12	394,12
mP02EPW060	1,000 ud	Jta.goma base pozo ench.-camp. D=1000	13,84	13,84
mP02EPW010	3,000 ud	Pates PP 30x25	6,48	19,44
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	510,50	15,32

TOTAL
.....**525,84**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CENTIMOS

02.02	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x50 cm		
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno peri-		
mO01OA030	0,660 h	Oficial primera	18,65	12,31
mO01OA060	1,320 h	Peón especializado	16,37	21,61
mM05RN020	0,140 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,80	5,15
mP01HM020	0,038 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	76,11	2,89
mP02EAH080	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	47,48	47,48
mP02EAT100	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 50x50cm	17,22	17,22
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	106,70	3,20

TOTAL
.....**109,86**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.03	ud	ACOMETIDA DN40 mm. PVC PRES.1 1/2"		
		Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, PN16, UNE-EN 1452, con collarín de toma de polipropileno refor- zado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, terminada y funcionando,		
O01OB170	2,200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	15,61	34,34
O01OB180	1,100 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	14,22	15,64
P17VT050	5,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg. 40mm. PN16	1,71	8,55
P17VE050	1,000 ud	Codo H-H 90º PVC presión 40 mm	1,32	1,32
P17PP320	1,000 ud	Collarin toma PPFV 63-1 1/2"	3,48	3,48

TOTAL
.....**63,33**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

02.04	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm		
		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja,		
		superior-		
		mente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones.		
Con				
O010A030	0,050 h.	Oficial primera	15,14	0,76
O010A060	0,050 h.	Peón especializado	13,19	0,66
P01AA020	0,215 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	3,38
P02TVO320	1,000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=125	4,12	4,12

TOTAL

PARTIDA **8,92**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.05	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO		
		Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada		
		consisten-		
		cia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de		
		diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
mO010A040	1,000 h	Oficial segunda	17,58	17,58
mO010A060	2,000 h	Peón especializado	16,37	32,74
mM06CM010	1,200 h	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar	2,26	2,71
mM06MI010	1,200 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	3,01	3,61
mE02ES020	7,200 m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO A MANO	60,98	439,06
mP02THE010	8,000 m	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	11,08	88,64
mP01HM020	0,580 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	76,11	44,14
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	628,50	18,86

TOTAL

PARTIDA **647,34**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.06	ud	ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm.		
		Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tos-		
		masa		
		HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), con sifón formado por un codo		
		de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares,		
O010A030	1,600 h.	Oficial primera	15,14	24,22
O010A060	0,800 h.	Peón especializado	13,19	10,55
P01HM020	0,040 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,02	2,80
P01LT020	0,045 mud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	60,10	2,70
P01MC040	0,020 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 1:6 M-40	47,00	0,94
P01MC010	0,015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-100	53,00	0,80
P02CVC400	1,000 ud	Codo 87,5° largo PVC san.110 mm.	3,57	3,57
P02EAT020	1,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,95	14,95

TOTAL

PARTIDA **60,53**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.07	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm			
en zanja,		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado		
superior-		sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y		
		mente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones.		
Con				
O010A030	0,050 h.	Oficial primera	15,14	0,76
O010A060	0,050 h.	Peón especializado	13,19	0,66
P01AA020	0,205 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,70	3,22
P02TVO310	1,000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,57	3,57

TOTAL

PARTIDA **8,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 Cimentaciones

03.01	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA		
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de		
mO01OB240	1,000 h	Oficial 1ª electricista	18,52	18,52
mO01OB260	1,000 h	Ayudante electricista	17,34	17,34
mP01D150	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
mP15T010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	16,76	16,76
mP15T030	136,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,38	323,68
mP15T050	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	19,55	19,55
mP15T060	1,000 ud	Puente de prueba	6,97	6,97
mP15T070	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,52	3,52
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	407,60	12,23

TOTAL

PARTIDA **419,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.02	m3	H.ARM. HA-25/P/40/IIa V. GRÚA		
		Hormigón armado HA-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapa-		
		tas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas		
E04CA010	1,000 m3	H.ARM. HA-25/P/40/IIa V.MANUAL	128,20	128,20
M02GT120	0,200 h.	Grúa torre automontante 20 t.m.	23,93	4,79

TOTAL

PARTIDA **132,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.03	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN		
		Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en		
O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	13,09	7,85
P01HM010	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70,02	80,52

TOTAL

PARTIDA **88,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 Estructuras

04.01	m2	E.MET.SOP.CERCH.Y COR.L-10/20		
		Estructura metálica, realizada con soportes, cerchas y correas de acero laminado, para luces de 10 a 20		
m., mon-				
mE05AAL010	18,140 kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURA SOLDADA	2,15	39,00
mE05AC010	24,710 kg	ACERO LAMINADO S275 CERCHAS	2,59	64,00
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	103,00	3,09

TOTAL

PARTIDA **106,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 Cerramientos y divisiones

05.01	m2	FÁB.BLOQ.HORM.GRIS 40x20x20 C/VT		
recibidos con		Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista,		
cemento/m3. de		mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de		
encuen-		dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de		
auxiliares,		tros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios		
mO01OA140	0,780 h	Cuadrilla H	35,64	27,80
mP01BV030	13,000 ud	Bloque hor.liso gris 40x20x20 cv	1,25	16,25
mP01MC040	0,024 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65,85	1,58
mA03H090	0,020 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	75,16	1,50
mP03ACA010	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,69	1,59
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	48,70	1,46

TOTAL
.....**50,18**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

05.02	m2	PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR		
prelacadas de 0,6		Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas		
reacción		mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su		
tapajuntas,		al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes,		
en ver-		accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido		
mO01OA030	0,350 h	Oficial primera	18,65	6,53
mO01OA050	0,350 h	Ayudante	16,99	5,95
mP04SC020	1,150 m2	P.sand-vert prelac+l.roca+prelac 100mm	44,24	50,88
mP04FAV085	4,000 ud	Pié angular gav 1,5 mm.	1,45	5,80
mP04FAV086	4,000 ud	Tomillo p/pié	0,11	0,44
mP04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,11	4,43
mP04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm.	1,91	4,01
mP05CW010	1,000 ud	Tomillería y pequeño material	0,19	0,19
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	78,20	2,35

TOTAL
.....**80,58**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 Cubiertas

06.01	m2	CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR		
N/mm2) gal-		Cubierta formada por panel sandwich machiembreado compuesto por chapa de acero interior (Le=320		
acero exte-		vanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. mas chapa de		
de anclaej		rior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m2, con tapeta de estanqueidad y grapas		
auxilia-		sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios		
m0010A030	0,230 h	Oficial primera	18,65	4,29
m0010A050	0,230 h	Ayudante	16,99	3,91
mP05WTA040	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac.+PUR+ac.galv. 60mm	22,85	26,28
mP05CW010	1,000 ud	Tomillería y pequeño material	0,19	0,19
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	34,70	1,04

TOTAL

PARTIDA**35,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 Pavimentos y revestimientos

07.01	m2	SOLERA HORMIG.HM-20/P/20/l e=15 cm		
		Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20		
mm., elabo-		rado en obra para medio agresivo, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y		
fratasado. Se-				
mE04SE130	0,150 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/l EN SOLERA	111,95	16,79
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	16,80	0,50

TOTAL

PARTIDA **17,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

07.02	m2	PINT.PLAST.ACRIL.MATE LAVAB.B/COLOR		
		Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos		
horizontales y				
O01OB230	0,180 h.	Oficial 1ª pintura	14,66	2,64
O01OB240	0,180 h.	Ayudante pintura	13,41	2,41
P25OZ040	0,070 l.	E.fij.muy pene.obra/mad ext/int Fijamont	5,75	0,40
P25OG040	0,060 kg	Masilla ultrafina acabados Plasmont	1,09	0,07
P25EI030	0,300 l.	P.plást.acril. esponjable Tornado Prof.	2,25	0,68
P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,82	0,16

TOTAL

PARTIDA **6,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

07.03	m2	TERRAZO 40x40 MICROGR. CLARO USO INTENSO		
		Solado de terrazo interior micrograno, uso intensivo, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro,		
con puli-		do inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos		
de tipo,		en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con		
mortero de		cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor,		
rejuntado				
mO01OB100	0,300 h	Oficial solador, alicatador	18,26	5,48
mO01OA070	0,300 h	Peón ordinario	16,24	4,87
mP08TB010	1,050 m2	B.terr.40x40 cm. alta res.micrograno	17,00	17,85
mA02A160	0,030 m3	MORTERO CEM. M-5 C/MEZCLA RIO-MIGA	61,56	1,85
mP01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	0,34
mP01FJ120	1,000 m2	Pasta para juntas de terrazo	0,38	0,38
mP08TW010	1,000 m2	Pulido y abri. in situ terrazo	6,18	6,18
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	37,00	1,11

TOTAL

PARTIDA **38,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

07.04	m2	PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN		
		Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de		
imprimación				
O01OB230	0,122 h.	Oficial 1ª pintura	14,66	1,79
O01OB240	0,122 h.	Ayudante pintura	13,41	1,64
P25MT030	0,250 l.	Catalizador Transparente	4,90	1,23
P25RO040	0,250 kg	Pint.epoxi (2 comp.)	6,86	1,72
P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,82	0,16

TOTAL

PARTIDA **6,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Alumna: Cristina Calle García

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

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

07.05	m2	F. TECHO YESO LAM. LISO N-13 PO		
		Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm.,		
		í/replan- teo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de an-		
		damios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
m001OB140	0,320 h	Oficial yesero o escayolista	18,26	5,84
m001OB150	0,320 h	Ayudante yesero o escayolista	17,34	5,55
mP04PY020	1,050 m2	Placa yeso laminado N-13	5,62	5,90
mP04PW060	0,470 kg	Pasta para juntas yeso	1,57	0,74
mP04PW010	1,890 m	Cinta de juntas yeso	0,09	0,17
mP04PW170	0,700 m	Perfil laminado U 34x31x34 mm	1,83	1,28
mP04TW090	2,600 m	Perfil techo continuo yeso laminado T/C-47	1,45	3,77
mP04PW120	10,000 ud	Tomillo 3,9 x 25	0,01	0,10
mP04PW130	5,000 ud	Tomillo MM-9,5 mm yeso laminado	0,03	0,15
mP04TW100	0,320 ud	Pieza empalme techo yeso laminado T-47	0,40	0,13
mP04TW110	1,260 ud	Horquilla techo yeso laminado T-47	0,66	0,83
mP04PW040	0,530 kg	Material de agarre yeso	0,59	0,31
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	24,80	0,74

TOTAL

PARTIDA**25,51**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 Aislamiento e impermeabilización

08.01	m2	 AISL.TÉRM. E.P.S.-IV 30 mm		
		Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 30 mm. de espesor y 20 kg/m3. de densidad,		
autoextingui-		ble, tipo IV-F-20 en cámaras de aire, i/p.p. de elementos de fijación, corte y colocación, medido		
deduciendo hue-				
O01OA030	0,040 h.	Oficial primera	15,14	0,61
O01OA050	0,040 h.	Ayudante	13,75	0,55
P07TE120	0,035 m3	Polies.exp.tipo IV-AE 20 kg/m3 M1	87,44	3,06

			TOTAL	
PARTIDA			.....	4,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 09 Carpintería y cerrajería

09.01	m2	PUERTA ABATIBLE CHAPA Y TUBO		
en frío de		Puerta abatible de dos hojas formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado		
galvanizada, pa-		60x40x2 mm. y barros de tubo de 40x20x1 mm., soldados entre sí, zócalo de chapa de acero		
taller, ajus-		tillas para recibido a obra, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en		
m001OB160	0,250 h	Oficial 1ª cerrajero	18,26	4,57
m001OB170	0,250 h	Ayudante cerrajero	17,16	4,29
mP13CG050	1,000 m2	Puerta abatible chapa y tubo	118,89	118,89
mP13CW120	0,160 ud	Transporte a obra	64,17	10,27
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	138,00	4,14

TOTAL

PARTIDA **142,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

09.02	ud	P.ENTR.SEGUR. 101x210 LAC.BLANCO		
especial galva-		Puerta de entrada de seguridad de una hoja de 101x210 cm., construida con dos chapas de acero		
profunda en re-		nizado en caliente de 1,2 mm. de espesor, acabado en lacado blanco RAL-9010, con estampación		
bulones		lieve a dos caras, núcleo inyectado de espuma rígida de poliuretano de alta densidad, con tres bisagras,		
en frío de		antipalanca, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, con cerco de acero conformado		
recibir		100x55 cm. y 1,50 mm. de espesor con burlete, pomo tirador, escudo, manivela y mirilla, con garras para		
O01OB130	0,500 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,77	7,39
O01OB140	0,500 h.	Ayudante cerrajero	13,90	6,95
P13CP410	1,000 ud	P.ent.segur.lac.blanco 101x210cm	310,00	310,00

TOTAL

PARTIDA **324,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.03	ud	VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x50cm.		
medidas to-		Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x50 cm. de		
aluminio, sella-		tales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de		
m001OB160	0,150 h	Oficial 1ª cerrajero	18,26	2,74
m001OB170	0,100 h	Ayudante cerrajero	17,16	1,72
mP12PW010	2,400 m	Premarco aluminio	6,08	14,59
mP12ALB010	1,000 ud	Ventana basculante 60x60	147,09	147,09
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	166,10	4,98

TOTAL

PARTIDA **171,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

09.04	ud	VENT.AL.LB.OSCIL.P.E.150x120cm.		
		Ventana oscilobatiente de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas		
		totales,		
		compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio,		
		sellado de		
m001OB160	0,450 h	Oficial 1ª cerrajero	18,26	8,22
m001OB170	0,225 h	Ayudante cerrajero	17,16	3,86
mP12PW010	5,400 m	Premarco aluminio	6,08	32,83
mP12ALO020	1,000 ud	Ventana oscilo-bat. 150x120 p.e.	454,70	454,70
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	499,60	14,99

TOTAL

PARTIDA**514,60**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

09.05	ud	PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV.		
		Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm.		
		de espe-		
		sor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon,		
		cerco de		
		perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en		
		obra. (sin		
O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,77	2,95
O01OB140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	13,90	2,78
P13CP020	1,000 ud	Pu.paso 80x200 chapa lisa galv.	58,90	58,90

TOTAL

PARTIDA**64,63**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

09.06	ud	PUERTA PASO CASTELLANA PINO		
		Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino barnizada, incluso precerco		
		de pino de		
		110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo		
		70x10		
		mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, montada,		
		incluso p.p.		
		de medios auxiliares.		
O01OB150	1,000 h.	Oficial 1ª carpintero	15,53	15,53
O01OB160	1,000 h.	Ayudante carpintero	14,03	14,03
E13CS030	1,000 ud	PRECERCO PINO 110x35 mm.P/1 HOJA	16,03	16,03
P11PM030	5,500 m.	Galce p.melix macizo 110x30 mm.	4,61	25,36
P11TO010	11,000 m.	Tapajunt. MM pino melix 70x12	2,62	28,82
P11CC010	1,000 ud	Puerta paso CC2C de pino melix	258,44	258,44
P11RB020	3,000 ud	Pernio hierro plano pulid.110mm.	0,35	1,05
P11WP080	18,000 ud	Tomillo ensamble zinc/pavón	0,04	0,72
P11RR010	1,000 ud	Resbalón canto hierro bicromado	2,09	2,09
P11RM060	1,000 ud	Juego manivelas castellan.hierro	8,20	8,20
P11WA020	1,000 ud	Barn.hoja p.ciegas/vidrier.1v.	30,05	30,05

TOTAL

PARTIDA**400,32**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 Red de saneamiento

10.01	m.	CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm.		
		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 instalada-		
O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	3,90
P17NP010	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,31	3,64
P17NP040	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,23	1,23
P17NP070	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	6,25	0,94

TOTAL **9,71**

PARTIDA

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

10.02	m.	BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm.		
		Bajante de PVC de pluviales, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada		
O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	2,34
P17VF010	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm.	1,95	1,95
P17VP040	0,300 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 75 mm.	2,19	0,66
P17JP050	1,000 ud	Collarín bajante PVC D=75mm. c/cierre	1,12	1,12

TOTAL **6,07**

PARTIDA

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

10.03	m.	BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm.		
		Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada		
		(EN1453), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcio-		
O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	2,34
P17VC050	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.90mm	3,23	3,23
P17VP050	0,300 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 90 mm.	2,79	0,84
P17JP060	1,000 ud	Collarín bajante PVC D=90mm. c/cierre	1,39	1,39

TOTAL **7,80**

PARTIDA

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

10.04	ud	BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT.		
		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, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal		
O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	6,24
P17SB020	1,000 ud	Bote sifón.PVC c/t. inox.5 tomas	7,62	7,62
P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,74	2,61
P17VP180	4,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,89	3,56
P17VP190	1,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,32	1,32

TOTAL **21,35**

PARTIDA

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

10.05	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA		
tipo bote-		Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC		
tubería de		lla, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante		
pegadas; y		PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o		
O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	4,68
P17SS010	1,000 ud	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	2,32	2,32
P17VC010	0,300 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,07	0,32
P17VP170	2,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,78	1,56

TOTAL

PARTIDA **8,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

10.06	ud	CAL.SIF/REF. PVC 200x200 SV 90-110mm		
vertical		Caldereta sífónica extensible de PVC para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, con salida		
desa-		desde 90 a 110 mm. y con rejilla de PVC de 200x200 mm.; instalada y conexcionada a la red general de		
O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	4,68
P02EDC010	1,000 ud	Cal.sif. PVC/rej.L=200 s.vert.D=90-110	20,15	20,15
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL

PARTIDA **25,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

10.07	ud	SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90		
recogida		Sumidero sífónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para		
con p.p.		de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexcionado a la red general de desagüe, incluso		
O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	4,68
P02EDS010	1,000 ud	Sum.sif./rej. PVC L=200 s.vert. D=75-90	12,05	12,05
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL

PARTIDA **17,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11 Electricidad e iluminación

11.01	ud	LUM.SUSPEND.PRISMÁ.MASTERCOL. 150W.		
blanco o gris		Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa de aluminio en colores		
de longi-		metalizado, difusor de policarbonato anti UV y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m.		
20/Clase I.		tud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 150 W. G12. Grado de protección IP		
y cone-		Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje		
O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	4,50
P16BJ080	1,000 ud	Lum.suspen.prismá.Mastercol. 150 W.	443,04	443,04
P16CD090	1,000 ud	Lámp.halgnur.Mastercolour 150 W. G12	36,55	36,55
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL**484,86**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

11.02	ud	LUM.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.2x58 W.HF		
reforzado con		Luminaria estanca, en material plástico de 2x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster		
con pun-		fibra de vidrio, difusor acrílico.Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto		
fluores-		tos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas		
conexio-		centes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y		
O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	4,50
O01OB220	0,300 h.	Ayudante electricista	14,03	4,21
P16BB300	1,000 ud	Lumin. estanca dif.acrílic. 2x58 W. HF	62,66	62,66
P16CC100	2,000 ud	Tubo fluorescente 58 W./830-840-827	2,81	5,62
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL**77,76**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

11.03	ud	LUM.RESID.H.MONT. 3-5m.VSAP 70W		
fundición de		Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de 3 a 5 m. Con carcasa de		
Posibilidad de		aluminio, reflector interno de aluminio y vidrio de seguridad transparente o co textura granulada.		
equipo		montaje sobre diferentes tipos de brazos. Con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W. ovoide y		
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	15,00
P16AF590	1,000 ud	Lum.Resid.H.Montaje 3/5m.VSAP 70W	555,36	555,36
P16CE010	1,000 ud	Lámp. VSAP ovoide 70 W.	11,70	11,70
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL**582,83**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

11.04	ud	CAJA I.C.P.(2P)		
		Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.		
O01OB200	0,150 h.	Oficial 1º electricista	15,00	2,25
P15FA010	1,000 ud	Caja para ICP (2p), s< 10	3,85	3,85
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL
..... **6,87**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

11.05	ud	LUM.EMP.ÓPTICA SEMIBRILL. 2x55W.HF		
		Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 55 W./840. Con chasis de chapa de acero pin-		
		tada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores		
		laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslum-		
		bramiento DIN 5035/7 BAP 60º, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equi-		
		po eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva ge-		
		neración. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
O01OB200	0,400 h.	Oficial 1º electricista	15,00	6,00
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	14,03	5,61
P16BE665	1,000 ud	Lum.emp.ópt.semibrill. 2x55 W HF	177,84	177,84
P16CC065	2,000 ud	Lámp.flu.compa.2G11 55 W.	5,62	11,24
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL
..... **201,46**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

11.06	ud	B.ENCH. T.T. DES. NIESSEN-STYLO		
		Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de M 20/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), in-		
		cluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe 10-16 A .(II+t.)		
		Niessen se-		
O01OB200	0,450 h.	Oficial 1º electricista	15,00	6,75
O01OB220	0,450 h.	Ayudante electricista	14,03	6,31
P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,11	0,66
P15GA020	18,000 m.	Cond. rigi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,22	3,96
P15GK050	1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25	0,25
P15MNA080	1,000 ud	Base ench. t.t. des.Niessen-Stylo	4,35	4,35
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL
..... **23,05**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

11.07	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm2		
dispositivo		Derivación individual 3x16 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su		
mm2. y		privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16		
conduc-		aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y		
hueco de		tor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del		
O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	3,75
O01OB210	0,250 h.	Oficial 2ª electricista	14,03	3,51
P15AI030	3,000 m.	Cond.aisla.l.halóg.0,6/1kV 1x16mm2 Cu	0,80	2,40
P15AI340	1,000 m.	Cond.aisla.l.halóg.H07V 1,5mm2 Cu	0,10	0,10
P15GD020	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,55	0,55
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL
.....**11,08**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

11.08	ud	CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA		
de 12 ele-		Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta		
magnetotérmi-		mentos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general		
Instalado, in-		co de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A.		
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	7,50
P15FB160	1,000 ud	Armario puerta opaca 16 módulos	26,50	26,50
P15FE100	2,000 ud	PIA Legrand 2x40 A	38,25	76,50
P15FD020	1,000 ud	Int.aut.di. Legrand 2x40 A 30 mA	35,94	35,94
P15FE010	1,000 ud	PIA Legrand (I+N) 10 A	10,72	10,72
P15FE020	2,000 ud	PIA Legrand (I+N) 16 A	10,95	21,90
P15FE030	1,000 ud	PIA Legrand (I+N) 20 A	11,21	11,21
P15FE040	1,000 ud	PIA Legrand (I+N) 25 A	11,47	11,47
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL
.....**202,51**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

11.09	ud	MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A		
compañía sumi-		Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la		
centraliza-		nistradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la		
		ción de contadores concentrados.		
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	15,00
O01OB220	1,000 h.	Ayudante electricista	14,03	14,03
P15DA010	1,000 ud	Módulo Int. corte en carga 160 A	159,47	159,47
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL
.....**189,27**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

11.10	ud	MÓDULO BORNAS DE SALIDA			
			Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril,		
bomes, cablea-					
O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	6,75	
O01OB220	0,450 h.	Ayudante electricista	14,03	6,31	
P15DD020	1,000 ud	Módulo bornas de salida	60,75	60,75	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77	

TOTAL
..... **74,58**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

11.11	ud	MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN			
			Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de		
cobre, corta-					
O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	6,75	
O01OB220	0,450 h.	Ayudante electricista	14,03	6,31	
P15DD010	1,000 ud	Módulo embarrado protección	98,50	98,50	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77	

TOTAL
..... **112,33**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

11.12	ud	MÓD.CUATRO CONT.TRIFÁ. MAS RELOJ			
			Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la		
compañía su-					
			ministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de		
contadores					
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	30,00	
P15DB080	1,000 ud	Módul.conta.5 cont. trifá.+reloj	111,40	111,40	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77	

TOTAL
..... **142,17**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

11.13	ud	MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ			
			Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la		
compañía					
			suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de		
contadores					
O01OB200	1,250 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	18,75	
P15DB040	1,000 ud	Módul.conta.5 cont.mono.+ reloj	92,20	92,20	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77	

TOTAL
..... **111,72**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

11.14	ud	CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF.		
		Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases		
cortacircuitos y fusi-				
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	7,50
O01OB220	0,500 h.	Ayudante electricista	14,03	7,02
P15DB140	1,000 ud	Mód.prot.y medida<30A.2cont.trif.	527,50	527,50
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL
.....**542,79**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

11.15	ud	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A.		
		Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para		
protección de la lí-		nea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	7,50
O01OB220	0,500 h.	Ayudante electricista	14,03	7,02
P15CA040	1,000 ud	Caja protec. 250A(III+N)+fusible	122,90	122,90
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,77	0,77

TOTAL
.....**138,19**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12 Fontanería y aparatos sanitarios

12.01	ud	ACOMETIDA DN32 mm.POLIETIL.1 1/4"		
tubo de		Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con		
de toma		polietileno de 32 mm. de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín		
tapón rosca-		de polipropileno de 125-1 1/4" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y		
O01OB170	2,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	31,22
O01OB180	1,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,22	14,22
P17PA040	8,000 m.	Tubo polietileno ad (PE50A)(1MPa)32mm	0,97	7,76
P17PP030	1,000 ud	Codo polietileno de 32 mm. (PPFV)	2,46	2,46
P17PP340	1,000 ud	Collarin toma PPFV 125-1 1/4"	14,27	14,27

TOTAL

PARTIDA**69,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

12.02	m	TUBERÍA ACERO GALVAN. DN40 mm. 1 1/2"		
agua fría		Tubería de acero galvanizado de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para		
de lon-		y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales		
mO01OB200	0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,30	3,86
mO01OB210	0,200 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,57	3,51
mP07CE240	1,100 m	Coquilla anticondens. AC 13x42	3,42	3,76
mP17GE035	0,300 ud	Codo acero galvan.M-H 1 1/2".DN40 mm	4,50	1,35
mP17GE155	0,300 ud	Manguito ac.galv.1 1/2".DN40 mm	2,63	0,79
mP17GS060	1,100 m	Tubo acero galvan. 1 1/2".DN40 mm	11,37	12,51
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	25,80	0,77

TOTAL

PARTIDA**26,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

12.03	ud	FREG.INDUST.ACERO INOX.110x55 1 SEN+ESC		
con cube-		Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10, pulido satinado de 100x55 cm., un seno mas escurridor,		
pies de		ta de 70x45x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y laterales y		
de 40		altura regulable, grifería industrial monomando con ducha cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe		
1/2".		mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y		
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	15,61
P18FI200	1,000 ud	Freg.indust.a.inox.110x55 1seno+esc.	916,70	916,70
P18FI270	1,000 ud	Basti. p/freg. ind. a.inox. 110x55	350,00	350,00
P18GE220	1,000 ud	Columna ind. repisa mmdo. c/ducha	441,70	441,70
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,46	4,92
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,60	5,20
P17SA010	1,000 ud	Sifón botella cromado s/horiz. 2"	30,47	30,47

TOTAL

PARTIDA**1.764,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

12.04	ud	URITO MURAL G.TEMPORIZ.BLANCO		
		Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo		
		temporizador, modelo Tempostop de RamonSoler para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de		
O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	14,05
P18WU040	1,000 ud	Urito mural c/fijación blanco	18,10	18,10
P18GE190	1,000 ud	G.temp.urinario mural Tempostop 1/2" RS	44,39	44,39
P18GW100	1,000 ud	Enlace para urinario de 1/2"	5,34	5,34
P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,46	2,46

TOTAL
.....**84,34**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

12.05	ud	INOD.C/FLUXOR S.NORMAL.BLA.		
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso		
		fluxor de		
		cluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm., instalado,		
O01OB170	1,400 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	21,85
P18IA040	1,000 ud	Taza p/fluxor normal bla. Victoria	65,10	65,10
P18GX015	1,000 ud	Fluxor 3/4" c/maneta y llave	47,20	47,20
P18GX160	1,000 ud	Tubo curvo inodoro D=28x62	16,80	16,80
P18GX200	1,000 ud	Racor unión taza	17,00	17,00
P18GX210	1,000 ud	Brida fijación	4,60	4,60

TOTAL
.....**172,55**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

12.06	ud	LAV.56x47 S.NORM.BLA.G.TEMP.		
		Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar		
		(sin incluir), con grifería temporizador antiblocaje y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe		
		de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcio-		
O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	17,17
P18LE020	1,000 ud	Lavabo 56x47cm. bla. Java	55,30	55,30
P18GS060	1,000 ud	Grifo temporiz. lavabo antiblocaje	35,40	35,40
P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,65	2,65
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,46	4,92
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,60	5,20

TOTAL
.....**120,64**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

12.07	ud	LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL C/PULS.		
		Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con pulsador de		
		cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de		
		escuadra de		
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	15,61
P18LA180	1,000 ud	Lav. a.inox. D=380 mm. c/puls. temp.	264,00	264,00
P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,65	2,65
P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,46	2,46
P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,60	2,60

TOTAL
.....**287,32**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

12.08	ud	P.DUCHA METAC. BLA. 80x80x17,5		
		Plato ducha de metacrilato grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio con fondo antideslizante y panel		
		frontal incorporado, de 80x80x17,5 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso		
		válvula de		
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	15,61
P18DM090	1,000 ud	P.duch.met.80x80x17,5 blanco Aveiro	136,90	136,90
P18GD160	1,000 ud	Cjto. mmdo. ducha cro.mod. Aquamando-2	98,90	98,90
P18DM200	1,000 ud	Desagüe p/ducha crom. D60	10,00	10,00

TOTAL
.....**261,41**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

12.09	m	TUBERÍA ACERO GALVAN. DN50 mm. 2"		
		Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para		
		agua fría y		
		de longi-		
		caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales		
		tud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.		
m001OB200	0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,30	3,86
m001OB210	0,200 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,57	3,51
mP07CE250	1,100 m	Coquilla anticondens. AC 13x54	3,99	4,39
mP17GE040	0,300 ud	Codo acero galvan.M-H 2". DN50 mm	6,48	1,94
mP17GE160	0,100 ud	Manguito ac.galv. 2". DN50 mm	4,23	0,42
mP17GS070	1,100 m	Tubo acero galvan. 2". DN50 mm	16,29	17,92
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	32,00	0,96

TOTAL
.....**33,00**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS

12.10	m.	TUBERÍA ACERO GALVAN. DN80 mm. 3"		
viviendas y loca-		Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores de		
funcionando,		les comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y		
anticon-		según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla		
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	3,12
P17GS090	1,100 m.	Tubo acero galvan. 3". DN80 mm	27,50	30,25
P17GE230	0,300 ud	Manguito ac.galv. 3". DN80 mm	24,35	7,31
P17GE076	0,300 ud	Codo acero galvan.M-H 3". DN80 mm	34,78	10,43
P07CE530	1,100 m.	Coquilla anticondens. AC 13x89	5,31	5,84

TOTAL
.....**56,95**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

12.11	ud	GRUPO PRESIÓN P/15 VIV. h=9-15m.		
de eleva-		Suministro y colocación de grupo de presión completo, para un máximo de 15 viviendas, con capacidad		
acero gal-		ción del agua entre 9 y 15 metros, formado por electrobomba de 1,5 CV a 220 V, calderín de presión de		
1/2", in-		vanizado con manómetro, e instalación de válvula de retención de 1 1/2" y llaves de corte de esfera de 1		
instala-		cluso con p.p. de tubos y piezas especiales de acero galvanizado de 1 1/2", entre los distintos elementos,		
O01OB170	3,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	46,83
O01OB180	1,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,22	21,33
P17R020	1,000 ud	Grupo presión 6m3/h. alt.9-15 m.	961,02	961,02
P17XR050	1,000 ud	Válv.retención latón rosc.1 1/2"	13,75	13,75
P17XE060	2,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	8,88	17,76
P17GS060	3,000 m.	Tubo acero galvan. 1 1/2".DN40 mm	11,70	35,10
P17GE200	2,000 ud	Manguito ac.galv.1 1/2".DN40 mm	3,07	6,14

TOTAL
.....**1.101,93**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

12.12	ud	CONTADOR DN20 mm. EN ARQUETA 3/4"		
acometida y a la		Contador de agua de 20 mm. 3/4", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de		
purga, válvu-		red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 20 mm., grifo de		
acometida,		la de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la		
O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	23,42
O01OB180	1,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,22	21,33
P17BI020	1,000 ud	Contador agua fría 3/4" (20 mm.)	51,48	51,48
P17AA030	1,000 ud	Arq.polipr.con fondo, 40x40 cm.	38,99	38,99
P17AA110	1,000 ud	Marco PP p/tapa, 40x40 cm.	13,62	13,62
P17AA190	1,000 ud	Tapa rejilla PP 40x40 cm.	25,52	25,52
P17XE030	2,000 ud	Válvula esfera latón roscar 3/4"	3,36	6,72
P17XA090	1,000 ud	Grifo de purga D=15mm.	4,76	4,76
P17XR020	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	4,88	4,88
P17W020	1,000 ud	Verificación contador	15,26	15,26

TOTAL
.....**205,98**

PARTIDA

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 13 Calefacción y A.C.S

13.01	ud	ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h		
potencia 108		Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm.,		
epoxi co-		kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo		
de acce-		lor blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p.		
mO01OB200	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,30	1,93
mO01OB210	0,100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,57	1,76
mP20MA010	1,000 ud	Elemento de aluminio 108kcal/h	12,63	12,63
mP20MW061	0,200 ud	Tapón 1 1/4"	0,92	0,18
mP20MW010	0,100 ud	Llave monogiro 3/8"	5,73	0,57
mP20MW020	0,100 ud	Purgador automático	0,61	0,06
mP20MW030	0,500 ud	Soporte radiador panel	0,69	0,35
mP20MW050	0,100 ud	Detentor 3/8" recto	5,17	0,52
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	18,00	0,54

TOTAL

PARTIDA **18,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

13.02	ud	TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.		
hasta 6		Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de		
programa espe-		cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido;		
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	7,81
P20WT010	1,000 ud	Termostato ambiente programable	96,88	96,88

TOTAL

PARTIDA **104,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

13.03	ud	CALDERA ELÉCT.CAL+ACS 100 l. 36 kW		
termostato de		Caldera eléctrica de calefacción de 36 kW. de potencia, compuesta por sistema calefactor bipotencia,		
de ex-		control, termostato 0-120° C, manómetro 0-6 kg/cm2, programador horario 24 h., válvula de vaciado, vaso		
antirretorno		pansión, válvula de seguridad, bomba aceleradora, cuadro de conexión, purgador automático, válvula		
O01OB170	3,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	46,83
P20CE270	1,000 ud	Caldera eléct.cal+ACS 100 l. 36 kW	2.499,16	2.499,16

TOTAL

PARTIDA **2.545,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 14 Instalación de frío

14.01	ud	INTERCAMBIADOR PLACAS 15.000kc		
		Intercambiador de placas de 15.000 W. tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo NBR, y bastidor de acero al carbono,		
O01OB170	3,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61	46,83
O01OB180	3,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,22	42,66
P21V240	1,000 ud	Intercambiador placas 15.000W.	495,07	495,07
P20TV030	2,000 ud	Válvula de esfera 1"	8,24	16,48
P20TV050	2,000 ud	Válvula de esfera 2"	25,39	50,78
P20TV290	2,000 ud	Antivibrador DN-32/PN-10	28,79	57,58
P20TV300	2,000 ud	Antivibrador DN-50/PN-10	29,45	58,90

TOTAL

PARTIDA**768,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

14.02	ud.	Comp.Alt.2sit.5B/1A 89 kW/h.		
		Compresor alternativo doble salto con 5 cilindros en baja y 1 cilindros en alta, con capacidad de 89.90 kW/h. y potencia de 120 CV. Refrigerante R22. El compresor se suministra completo con: Valvulas de aspiracion y descar- ga, cuadro de manómetros y presostatos, arranque sin carga, bomba de aceite, accionamiento por correas trape- zoidales, motor electrico a 1450 r.p.m. IP-23, a 380 V. 50 Hz. Separador de aceite en la descarga de baja y en la de alta. Bancada metalica formando un conjunto motocompresor. CARACTERISTICAS: Cilindros de 110 mm. de longitud de carrera y 85 mm. diametro. Velocidad 600/1500 emboladas/min. Max. volumen por cilindro a Vmax. 72.7 m3/h. DIMENSIONES: Longitud: 1147 mm. Anchura: 1130 mm. Altura: 993 mm. ESPACIO NECESARIO:		

Sin descomposición

TOTAL

PARTIDA**37.759,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

14.03	ud.	Puerta Corredera luz 2200x1400mm.		
		Puerta Corredera con acabados de chapa lacada en ambas caras, inyectada con espuma de poliuretano y cierre.		

Sin descomposición

TOTAL

PARTIDA**2.043,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<p>14.04</p> <p>cuba acu- agua, sepa- galvani- superior superior venta- e impul- Hz). Bateria pulveriza- rectangulares acumula- velocidad de chapa de Dimensiones:</p>	<p>ud.</p>	<p>Cond.evap.axial (82000 Kcal/h) Condensador evaporativo axial, de capacidad de disipacion standard de 82000 Kcal/h. Constituido por: muladora de agua , bomba de recirculacion, serpentín evaporador, bateria de distribucion y rociado de rador de gotas y el soporte de ventiladores. CARACTERISTICAS TECNICAS: Serpentín tubular de acero zado en caliente por immersion en ba±o de zinc caliente. Proteccion de 90/100 micras. Carenado cuerpo con paneles de chapa de acero galvanizado en caliente revestidas con PVC. Incorporada en parte na de metacrilato para controlar los rociadores de gotas. Bomba centrifuga monocelular, aspiracion axial sion tangencial , eje conico, accionada por motor de 0.5 CV, caudal de agua de 8 m3/h (220/380 V, 50 de distribucion y rociado de agua con colector de acero galvanizado en caliente , ramales con boquillas doras de plastico, sistema de prevencion de acumulacion calcarea. Separador de gotas en modulos de laminas de polietileno de alta densidad formando semicirculos perforados inclinados. Cuba-balsa para cion de agua de reciclaje en chapa de acero galvanizado en caliente y reforzada. Ventilador axial de giro 1370 r.p.m., aspirante, de caudal 9680 m3/h y 1 CV de potencia (220/380 V, 50 Hz), envolvente en acero al carbono galvanizada, helices de fundicion de aluminio o de plastico. Para amoniaco o freon.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p>
---	-------------------	---

	TOTAL
	.....5.944,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

<p>14.05</p> <p>(26,05 caudal de aire: DESESCAR- 1065 x ST-37 sin 65,4 x cara. Pre- plastificada. Ca- fundi- electro- a -40°C.</p>	<p>ud.</p>	<p>Evap.lam.(6mm)techo(118 m2) Evaporador de laminas de paso 6mm, desescarche con agua, con capacidad nominal de 22400 Kcal/h kW). SUPERFICIE: 118 m2. CARACTERISTICAS TECNICAS: Un ventilador de diametro: 560 mm, 8200 m3/h, motor 4 polos (380V 3F 50 Hz), potencia nominal: 1200 W, inten. corriente max: 2,3 A. CHE:(con agua a 15 KPa) 4,7 m3/h. CARACTERISTICAS DIMENSIONALES: (altura x longitud x ancho) 1280 x 1255 mm, peso: 465 Kg. Volumen: 1,75 m3. MATERIALES: Bateria: tubo acero estirado en frio soldadura diam 22 x 1,32 s/DIN 2391, aletas de superficie onduladas acero al carbono ST-4, geometria 56,6 al tresbolillo, conjunto galvanizado por immersion en ba±o caliente con minimo de 50 micras por sion de prueba: 25Kg/cm2. Bandeja de recogida de agua: en chapa galvanizada Z-275 aislada y renado: en chapa galvanizada Z-100 revestida con un film de PVC de 120 micras. Helices ventiladores en cion de aluminio, pintadas con pintura epoxi, soporte del motor construido con varilla s/DIN-177 de acero soldado. Utilizable para amoniaco, R22, R502 y glicol. Aplicables a temperaturas comprendidas entre +60</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p>
---	-------------------	---

	TOTAL
	.....4.910,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<p>14.06</p> <p>microner-</p> <p>roca de</p> <p>RF-120,</p> <p>de se-</p> <p>O010A030</p> <p>O010A050</p> <p>P04SC100</p>	<p>m2 CAMARAS FRIGORÍFICAS 0,37 W/m2 K</p> <p>Panel frigorífico de ACH de Isover, sandwich formado por dos chapas de 0,5 mm. de acero galvanizado</p> <p>vada, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de</p> <p>alta densidad y sistema machihembrado y sellado para unión de los paneles que ocultan las fijaciones.</p> <p>reacción al fuego M0 y EF-120, i/p.p. de accesorios de fijación, instalación, medios auxiliares y elementos</p>	<p>0,290 h. Oficial primera</p> <p>0,290 h. Ayudante</p> <p>1,000 m2 P.san-vert l.r ACH Cám.frig.100-140kg/m3</p>	<p>15,14</p> <p>13,75</p> <p>36,75</p>	<p>4,39</p> <p>3,99</p> <p>36,75</p>
--	---	---	--	--------------------------------------

TOTAL

PARTIDA **45,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 15 Protección

15.01	ud	PULS. ALARMA DE FUEGO		
llave de		Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microruptor, led de alarma, sistema de comprobación con		
		rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm.		
Medi-				
O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª electricista	15,00	11,25
O01OB220	0,750 h.	Ayudante electricista	14,03	10,52
P23FB010	1,000 ud	Puls. de alarma de fuego	8,67	8,67

TOTAL

PARTIDA **30,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

15.02	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC		
con sopor-		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor,		
		te, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la		
unidad				
m001OA060	0,500 h	Peón especializado	16,37	8,19
mP23FJ030	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	54,10	54,10
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	62,30	1,87

TOTAL

PARTIDA **64,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

15.03	ud	BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 70 LUM		
IK08), de 70		Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66		
o biplano		Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente		
temperatu-		opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta		
		ra. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-		
392-93 y				
m001OB240	0,600 h	Oficial 1ª electricista	18,52	11,11
mP01D150	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25
mP16E010	1,000 ud	Bloque Aut.Emergencia 1 h 70 lúm	33,13	33,13
%CI	3,000 %	Costes Indirectos	45,50	1,37

TOTAL

PARTIDA **46,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 16 Equipamiento

16.01	ud	Pasterizador autónomo yogur 300 l/h		
en acero		Pasteurizador autónomo a placas para yogur con un rendimiento máximo de 300 l/h construido totalmente		
		inoxidable. Proceso térmico 4-75-3°C con mantenimiento de temperatura máxima durante 20 segundos.		
Conexión				
ZL.1a	0,500 h	Oficial 1ª instalador	9,18	4,59
ZL.4a	0,500 h	Peón especializado instalador	8,73	4,37
QAD.1a	0,250 h	Elevapalet gasóleo 2.6m Q1000	13,71	3,43
TAHG.7a	1,000 ud	Pasterizador autónomo yogur 300	7.055,88	7.055,88
%0060	0,600 %	Medios auxiliares	7.068,30	42,41

TOTAL

PARTIDA**7.110,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CIENTO DIEZ EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

16.02	ud.	Balanza de 50 g. a 150 Kg.		
de 0°C a		Balanza de 50 g. a 150 Kg. CARACTERISTICAS: Display de 5 digitos, rango de temperaturas de trabajo		
Dimensio-		40°C. Alimentacion por baterias o por red. Autonomia de baterias de 140 a 300 horas. Peso neto 17 Kg.		
acero pintado		nes de la plataforma 354 mm. x 500 mm.. Material de la plataforma acero inoxidable plato superior y		
				Sin descomposición

TOTAL

PARTIDA**1.081,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

16.03	ud	Dosific termosellador 1500-2000 env/h		
2000 en-		Dosificadora termoselladora multiformato de dosificación variable de 250-500gr, con capacidad de 1500-		
dosificación volu-		vases/hora, diametro máximo de vasos 110 mm. Funciones: alimentación manual de los botes,		
terminado		métrica, colocación de tapas, cerrado por termosellado, marcaje de caducidad, salida manual del bote		
dos ve-		ayudado por una rampa, todos los movimientos automáticos, paro automático que evita el paso de un bote		
220/380,		ces. Enteramente construida en acero inoxidable, carrusel de 6 alvéolos, alimentación eléctrica trifásica		
cm..		consumo 1 kw., consumo de aire 500 l/h a 6 bar. Dimensiones: ancho 620 cm., largo 570 cm., altura 350		
ZL.1a	1,200 h	Oficial 1ª instalador	9,18	11,02
ZL.4a	1,200 h	Peón especializado instalador	8,73	10,48
QAD.1a	0,500 h	Elevapalet gasóleo 2.6m Q1000	13,71	6,86
TAHD.2a	1,000 ud	Dosific termos 1500-2000 env/h		
		15.626,31 15.626,31		
%0080	0,800 %	Medios auxiliares	15.654,70	125,24

TOTAL

PARTIDA**15.779,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

16.04	ud	ARMARIO FRIGORÍFICO,3 PUERTAS, AC.INOX		
		Armario frigorífico de tres puertas con departamento para pescado en acero inoxidable.		
P34HA070	1,000 ud	Armario frigorífico, 3 puertas, a.inox.	2.507,49	2.507,49

TOTAL
.....**2.507,49**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

16.05	ud	SILLA MADERA S/TAPIZAR 80x37x39 cm		
		Silla de madera sin tapizar con asiento de madera, de 80x37x39 cm.		
P34HS130	1,000 ud	Silla madera s/tapizar 80x37x39 cm	69,88	69,88

TOTAL
.....**69,88**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

16.06	ud	CAJA REGISTRADORA CON VISOR TRASERO		
		Caja registradora con cajón dividido en distintos departamentos y visor trasero.		
P34HA120	1,000 ud	Caja registradora con visor trasero	354,41	354,41

TOTAL
.....**354,41**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

16.07	ud	BAJO MOSTRADOR AC.INOX. Y REFRIGERACIÓN		
		Bajo mostrador mural fabricado en acero inoxidable con refrigeración y puertas de apertura con bloqueo, de		
		1958x600x850 mm.		
P34HA090	1,000 ud	Bajo mostrador a.inox. y refrigeración	1.544,09	1.544,09

TOTAL
.....**1.544,09**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

16.08	ud	MESA ORDENADOR NIVEL SUPER.990x450x740		
		Mesa de ordenador de nivel superior con acabado en chapa de nogal tono oscuro con bandeja portateclado extrai-		
P34OD030	1,000 ud	Mesa ordenador niv.superior 990x450x740	648,92	648,92

TOTAL
.....**648,92**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

16.09	ud	PAPELERA DE REJILLA D-230mm		
se oxide, P34OA070		Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que		
	1,000 ud	Papelera de rejilla D-230mm	11,65	11,65

TOTAL
.....**11,65**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

16.10	ud	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm		
incluida: 1		Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación		
sobres de		botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2		
unidades en		gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10		
10cm,		diversas medidas, 1 rollo de espaldrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex, 2 vendas de malla de 5m x		
P34OA110	1,000 ud	Botiquín primeros auxilios 460x380x130mm	44,93	44,93

TOTAL
.....**44,93**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

16.11	ud	PERCHERO 8 COLGADORES 1730 mm ALTURA		
mm de		Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410		
P34OA050	1,000 ud	Perchero 8 colgadores 1730 mm altura	34,94	34,94

TOTAL
.....**34,94**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

16.12	ud	SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS		
asiento		Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, icluye: ruedas, reposabrazos,		
1140 mm, el		y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a		
P34OI020	1,000 ud	Sillón tela p/dirección ruedas	733,78	733,78

TOTAL
.....**733,78**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

16.13	ud	MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO		
barnizado y pie		Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro		
P34OD430	1,000 ud	Mesa reunión redonda pie metálico	306,16	306,16

TOTAL
.....**306,16**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

16.14	ud	ARMARIO ESTAN.PUERT.4ENTREP.910x430x1800		
		Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa		
con acaba- P34OD390	1,000 ud	Armario estant.puert.4entrp.910x430x1800	502,50	502,50

TOTAL
.....**502,50**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

16.15	ud	ESTAN.REGULA.ALTUR.4ENTREP. 910x430x1800		
		Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa		
con aca- P34OD340	1,000 ud	bado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm. Estant.regul.altur.4 entrep.910x430x1800	354,41	354,41

TOTAL
.....**354,41**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

16.16	ud	MESA DESPACHO NIVEL MED. 1600x800x730		
		Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro		
barnizado, de P34OD230	1,000 ud	Mesa despacho integral 1600x800x730	287,85	287,85

TOTAL
.....**287,85**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 17 Control de calidad

17.01	ud	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA AISLANTES		
		Ensayo para la determinación de la conductividad térmica de un material para aislamientos, según UNE		
92201 o P32EA010	1,000 ud	Conductividad, aislantes	150,25	150,25

TOTAL
..... **150,25**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

17.02	ud	PRUEBA FUNCMTº MECANISMOS I. ELÉCTRICA		
		Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe		
O01OB520	1,500 h.	Equipo técnico laboratorio	55,52	83,28

TOTAL
..... **83,28**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

17.03	ud	PRUEBA FUNCMTº C.G.M.P. ELÉCTRICO		
		Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas		
O01OB520	1,000 h.	Equipo técnico laboratorio	55,52	55,52

TOTAL
..... **55,52**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

17.04	ud	GEOMETRÍA TUBOS PVC		
		Ensayo para determinación de las características geométricas y de aspecto de tubos de PVC, s/PNE ISO		
3126 P32EA070	1,000 ud	Geometría y aspecto,tubos PVC	30,05	30,05

TOTAL
..... **30,05**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS

17.05	ud	SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN		
		Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas		
P32HF010	2,000 ud	Consist.cono Abrams,hormigón	3,01	6,02
P32HF025	1,000 ud	Resist.compr.2 probetas,hormigón	45,08	45,08

TOTAL
..... **51,10**

PARTIDA

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

MEMORIA

Anejo 15: Estudio de Seguridad y Salud

ÍNDICE

1. Objeto.	6
1.1 Ámbito de aplicación	6
1.2 Justificación de la necesidad del estudio	7
2. Datos en relación a la obra	8
2.1 Datos del proyecto	8
2.2 Datos de la obra	8
2.3 Interferencias con otros servicios	8
2.4 Unidades constructivas	8
2.5 Servicios próximos de urgencias y sanitarios	9
2.6 Servicios higiénicos	9
2.7 Botiquín	10
3. Riesgos existentes en relación a la obra	10
3.1 Riesgos indirectos productos de omisiones de empresas	10
3.2 Riesgos indirectos generales en el exterior	12
3.3 Riesgos derivados de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en período de lactancia	12
3.4 Maquinaria y sus riesgos	13
4. Medidas preventivas	14
4.1 Medidas preventivas de los riesgos indirectos productos de omisiones de empresas	14
4.2 Medidas preventivas de los riesgos indirectos generales en el exterior	14
4.3 Medidas preventivas de riesgos derivados de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en período de lactancia	15
4.4 Medidas preventivas de las fases a desarrollar	15
4.4.1 Normas a tener en cuenta	15
4.4.2 Medidas previas	17
4.4.3 Medidas a adoptar	17
4.5 Medidas preventivas respecto a la maquinaria	18
4.5.1 Normas a tener en cuenta	18
4.5.2 Medidas a adoptar	18

4.6 Medidas preventivas respecto a las herramientas	19
4.6.1 Normas a tener en cuenta	19
4.6.2 Medidas a adoptar	20
5. Pliego de condiciones	22
5.1 Objeto.	24
5.2 Normativa de aplicación	24
5.3 Obligaciones de las partes implicadas	25
5.4 Condiciones de los elementos de protección	27
5.4.1 Equipo de protección individual	27
5.4.2 Normas técnicas de homologación	27
5.4.3 Equipo de protección colectiva	27
5.5 Condiciones específicas del plan de seguridad.	28
5.5.1 Servicios de prevención	28
5.6 Libro de incidencias	29
5.7 Paralización de los trabajos	29

1. OBJETO.

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud Básico que contempla la identificación de los riesgos laborales y las medidas técnicas correctoras que habrá que tomarse en consideración para la elaboración, en caso de modificaciones por parte de la empresa contratista, el Plan de Seguridad y Salud y su consiguiente puesta en obra.

Se pretende proponer las medidas de protección necesarias para corregir y mejorar las condiciones de trabajo y disminuir así la siniestralidad de la obra.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del Real Decreto sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D 1627/1997), en especial se cumplirá lo especificado en los artículos 10º (Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra) y 11º (Obligaciones de los contratistas y subcontratistas).

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.

1.1. Ámbito de aplicación

Este documento está vinculado a las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud a la propia ejecución de la obra de edificación.

Artículo 10. Principios aplicables durante la ejecución de la obra.

Según la ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará la acción preventiva durante las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Determinación de las zonas de acceso, desplazamiento y circulación.
- Manipulación de materiales y medios auxiliares.
- Mantenimiento, puesta en servicio y control de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra.
- Delimitación de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales.
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Almacenamiento, y evacuación de residuos y escombros.
- Adaptación de periodo de tiempo efectivo a los distintos trabajos.
- Cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores.
- Incompatibilidades con otros trabajos.

En estos términos la empresa está obligada a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art 15 de la Ley 31/95 sobre Prevención de Riesgos Laborales que son:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.

- Adaptar el trabajo a la persona, según puestos de trabajo, así como la elección y métodos de trabajo y protección.
- Tener en cuenta la evolución técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, según técnica, organización, condiciones, relaciones sociales e influencia de los factores ambientales de trabajo.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

- Cumplir y hacer cumplir al personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud en la obra.

Los contratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, además responderán solidariamente de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas preventivas.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

En resumen los objetivos de este estudio serán:

- Asegurar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Definir la clase de medida de prevención a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

1.2. Justificación de la necesidad del estudio

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen 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 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 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 obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. DATOS EN RELACIÓN A LA OBRA.

2.1. Datos del proyecto

Tabla 1. Datos del proyecto.

Nombre del proyecto	Instalación de una fábrica para elaboración de yogur a base de leche de oveja, especial diabéticos, en Magaz de Pisuerga (Palencia).
Autor del proyecto	Cristina Calle García
Autor de Seguridad y Salud	Cristina Calle García

Fuente. Elaboración propia. 2016

2.2. Datos de la obra

Tabla 2. Datos de la obra.

Situación	Magaz de Pisuerga, Palencia
Climatología	Continental con temperaturas extremas en invierno y en verano.
Accesos y vías de evacuación	Autovía A-610 Palencia-Magaz, Vereda del Camino Viejo de Palencia, Camino Agrícola de servicio de la autovía A-610, Arroyo del Val y el Camino de El Hornillo.
Seguridad para terceros	Rodeando la zona de trabajo se colocará una valla perimetral y/o señalización que delimite que es una zona de obra e impida el paso de transeúntes hacia la zona de obra.

Fuente. Elaboración propia. 2016

2.3. Interferencias con otros servicios

Tabla 3. Interferencias con otros servicios.

Accesos rodados	Vehículos a la obra
Circulación peatonal	En las zonas que se prevean tránsito de personas se protegerá el paso de peatones mediante vallas.
Líneas eléctricas enterradas	Se avisará a la compañía suministradora cuando se realicen trabajos junto con las líneas de baja y media tensión. Se tomarán las precauciones exigidas en este tipo de trabajos.
Conductos de agua	Se descubrirán con la máxima prudencia, procurando que los cortes en el suministro sean mínimos. Se avisará al Suministro Municipal de Aguas del inicio de los trabajos.

Fuente. Elaboración propia. 2016

2.4. Unidades constructivas

En cuanto a la edificación:

- Organización del terreno y recepción de medios.
- Acondicionamiento y cimientos.
- Estructuras.

- Fachadas y particiones.
- Instalaciones.
- Aislamientos.
- Cubiertas.
- Revestimientos.

En cuanto a seguridad y salud:

- Casetas provisionales de obra.
- Caseta obra servicios higiénicos:
 - Caseta para vestuarios.
 - Caseta para botiquín-curas.
- Protecciones:
 - Protección perimetral.
 - Protección de recintos de obra.
 - Protección acceso a la obra.
 - Protección contactos eléctricos.
 - Protección contra incendios.
 - Protección de vertidos.
 - Protección de cabeza.
 - Protección de extremidades superiores e inferiores.
 - Protección del cuerpo.
- Prevención sanitaria.
- Prevención formación y seguimiento seguridad.

2.5. Servicios próximos de urgencias y sanitarios

Tabla 4. Servicios próximos.

Servicio	Dirección
Consultorio Médico de Magaz	Av. Virgen de Villaverde, S/N 979 784 052
Cruz Roja Española	C/ Juan Sebastián Elcano, 7 (Venta de Baños, Palencia) 979 771 770
Guardia Civil	Ctra. Burgos, KM. 3,500 (Venta de Baños, Palencia) 979 770 799
Parque de Bomberos	C/ Guipúzcoa, S/N (Palencia) 979 16 55 55

Fuente. Elaboración propia. 2016

2.6. Servicios higiénicos

Se instalarán a tal efecto las casetas precisas para dotar a la obra de las suficientes medidas higiénicas y de bienestar.

2.7. Botiquín

Existirá un botiquín señalizado convenientemente e instalado en el interior de la caseta de la obra cuyo contenido mínimo será:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Pinzas.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Tijeras.
- Jeringuillas desechables.
- Analgésicos.
- Tónico cardiaco.
- Torniquete.
- Guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.
- Amoniaco.
- Apósitos autoadhesivos.
- Bolsas de agua y hielo.
- Manual de primeros auxilios.

Además, al botiquín tendrá acceso todo el personal de la obra y su localización estará definida mediante señalización.

En caso de ser necesario su reaprovisionamiento, el encargado de la obra dará cuenta al contratista y al Coordinador de Seguridad y Salud de esa necesidad, siendo el contratista la persona encargada de llevar a efecto el reaprovisionamiento.

Así pues, los teléfonos en caso de urgencia o accidente también estarán a disposición de cualquier trabajador.

3. RIESGOS EXISTENTES EN RELACIÓN A LA OBRA.

3.1. Riesgos indirectos productos de omisiones de empresas

Relación de actuaciones de empresa cuya omisión genera riesgos indirectos:

- Notificación a la autoridad laboral de apertura del centro de trabajo acompañada del Estudio Básico de Seguridad y Salud (Art. 19 R.D.: 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa (Art.13 R.D.: 1627/97).

- Existencia en obra de un coordinador de la ejecución nombrado por el promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos (Art.3.2 R.D.: 1627/97).
- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Art.4.7.b ley 31/95 y Art.41.ley 31/95).
- Planificación, organización, y control de la actividad preventiva (Art.4.7.ley 31/95) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art.1.1.R.D.39/1997), incluidos 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 se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art.15.Ley 31/95 y Art.16 ley 31/95).
- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores (Art.38.ley 31/95).
- Crear o contratar los servicios de Prevención (Cap IV.ley 31/95 y Art.12 y 16 del R.D .39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada. (Cap V.R.D 39/97).
- Creación o contratación externa de la estructura de información prevencionista ascendente y descendente. (Art.18 ley 31/95).
- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos (Art. 19.ley 31/95).
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap V.ley 31/95).
- Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Art. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/95.
- Creación del control de bajas laborales y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo (Art. 23.1 e Ley 31/95).
- Creación y mantenimiento, tanto humana como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento (Art. 20 e Ley 31/95).
- Establecimiento de normas de régimen inferior de empresas, también denominado por la CE "Política general de calidad de vida" (Art. 15.1 g Ley 31/95 y Art. 1 R.D.:39/97).
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos (Art. 22. Ley 31/95).

- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra (Art. 9.f R.D: 1627/97).
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra (Art. 10.j R.D. 1627/97, Art. 15.g Ley 31/95).
- Crear o poseer en la obra:
- Cartel con los datos del Aviso Previo (Anexo III, R.D. 1627/97).
- Cerramiento perimetral de obra.
- Entradas a la obra de personal y vehículos (independientes).
- Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
- Poseer en obra dirección y teléfono del hospital o centro sanitario concertado y del más cercano.
- Accesos protegidos desde la entrada al solar hasta la obra.
- Anemómetro conectado a sirena con acción a los 50 km/hora.
- Extintores.
- Desinfectantes y/o descontaminantes, caso de ser necesarios.
- Aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas, agua potable.
- Estudio geológico y geotécnico del terreno a excavar.
- Estudio de los edificios y/o paredes medianeras y sus cimientos que pueden afectar o ser afectados por la ejecución de la obra.
- Documentación de las empresas de servicio de agua, 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 y delimitar los dedicados a productos peligrosos.
- 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, de acuerdo con el Art.41 ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 y 47.4 Ley 31/95).

3.2. Riesgos indirectos generales en el exterior

- Climatología: se caracteriza por inviernos duros y veranos calurosos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a lo que conlleva, por ejemplo la ropa de trabajo de los operarios en invierno o deshidrataciones debido a la fuerte insolación.
- Servicios afectados e interferencias: la obra no afecta a ningún servicio, exceptuando las interferencias que pueda causar con el tráfico que discurre por el polígono (aunque es mínimo), tanto a los trabajadores del polígono como a terceras personas.

3.3. Riesgos derivados de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia

- Sintonizando con los Art. 25, 26 y 27 Ley 31/95, estos trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con las empresa, ponerse en situación o peligro o, en general, cuando se

encuentren manifiestamente en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

- Igualmente, el empresario deberá tener en cuenta los factores de riesgo que pueden incidir en la función de los trabajadores o trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad que afecte a la salud de estos.

- En el caso en que las condiciones de un puesto de trabajo pudiera influir en la salud de la trabajadora embarazada o del feto, y así lo certifique el médico de la Seguridad Social que asista a la trabajadora, ésta deberá desempeñar un puesto de trabajo o función diferente y compatible con su estado.

- En relación con los menores, el empresario deberá tener en cuenta la falta de experiencia e inmadurez de los mismos antes de encargarles el desempeño de un trabajo, cuidando al mismo tiempo de formarles o informarles adecuadamente.

- De todo lo mencionado anteriormente, el empresario hará evaluación de los puestos de trabajo destinados a los trabajadores de las características mencionadas que serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral de la obra y registrado en el Archivo Documental.

3.4. Maquinaria y sus riesgos

- Retroexcavadora: dispone de un brazo de accionamiento hidráulico articulado en cuyo extremo se instala una cuchara para el arranque y carga de los materiales objeto de la excavación. El sistema de traslación es sobre ruedas neumáticas, y en orden de trabajo se estabiliza sobre apoyos retráctiles.

- Apisonadora de rodillos metálicos: se utilizará para compactación de las capas de sub-base, base y rodadura, mediante sucesivas pasadas. A parte del rodillo vibrante para la compactación de la capa de rodadura se emplean compactadores neumáticos. La máquina es especialmente peligrosa por el riesgo añadido que supone la vibración constante que produce lesiones y un peligro de adormecimiento. Puede provocar accidentes debido a la limitada visibilidad del conductor que normalmente está pendiente de guiar la maquina sobre el borde de la capa a compactar. Recordando que no se puede permanecer en un radio determinado de cualquier maquina tanto realizando trabajos como desempeñando cualquier otra actividad.

- Camión regador: se compone de un camión rígido sobre cuyo chasis se asienta la cisterna que contiene una emulsión asfáltica y que proyecta mediante una bomba compresora a través de una manguera aspersora o de una rampa posterior con difusores regulables.

- Camión de obra: aquel que entrega a la obra los materiales de construcción. Estos vehículos suelen estar dotados de una pequeña grúa tras la cabina con la que se procede a la carga y descarga de material sobre la caja.

- Dumper: lo más probable es que en la obra exista un dumper o varias máquinas de carga y descarga. Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras), es una máquina versátil y rápida. El

conductor estará provisto de carnet de conducir B como mínimo, aunque no deba transitar por vía pública.

- Camión cuba de Hormigón: supone una alternativa al auto hormigonera. Los riesgos y las medidas de prevención que se consideran son desde que el camión traspasa la puerta de la obra hasta que la abandona.

- Extendedoras de mezclas bituminosas.

- Compresor: consideramos su presencia en la obra en previsión de la utilización de vibradores o de martillos rompedores o taladradores. El mercado ofrece excelentes productos muy silenciosos y poco contaminantes. No obstante, se considera la posibilidad de que en obra aparezcan anticuados y por tanto con “riesgos peculiares”.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS.

4.1. Medidas preventivas de los riesgos indirectos productos de omisiones de empresas

Cumplir lo señalado en el apartado de omisiones de empresa que generan riesgos.

4.2. Medidas preventivas de los riesgos indirectos generales en el exterior

- Climatología:

- Paralización de los trabajos con temperaturas inferiores a 0º y superiores a 35ºC.
- Paralización del trabajo en caso de lluvia cuando haya movimientos de tierra en la obra.
- Impermeables para casos de lluvia.
- Mono de trabajo adecuado.
- Suministro de líquidos hidratantes o calóricas, preferiblemente agua, a los trabajadores a cargo de la empresa (en ningún caso se suministrarán líquidos alcohólicos).

- Servicios afectados e interferencias:

- Si existe alguna línea eléctrica afectada u otro servicio se avisará a la compañía suministradora de la ejecución de los trabajos a realizar evitando accidentes.
- Se emplearán todas las señales necesarias para no intervenir en el posible tráfico que haya en el polígono, ya sea la señalización de límite de velocidad, zona de obras, prohibido parar.
- Se cerrará en una zona perimetral la obra, de tal manera que no cause interferencias en el tráfico, incluso evitando el paso a terceras personas de la obra.
- La maquinaria, cuando no se esté utilizando en los días que no se trabaje, se llevarán a una zona fuera de la carretera (al menos 5 metros) y debidamente señalizados.

4.3. Medidas preventivas de riesgos derivados de puestos de trabajo realizados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia

Cumplir lo señalado en el apartado de riesgos derivados de puestos de trabajos ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia.

4.4. Medidas preventivas de las fases a desarrollar

4.4.1. Normas a tener en cuenta

NORMAS GENERALES:

- El peso máximo que cualquier operario manipulará manualmente será de 25 kg
- En ningún caso un operario será enviado a realizar cualquier trabajo en el que se encuentre solo, entendiéndose como tal el encontrarse fuera de la vista del resto del personal de la obra. Se trata de prever asistencia inmediata a cualquier operario que resulte afectado por cualquier accidente, indisposición o desmayo.
- El operario que maneje cualquier máquina, herramienta, poseerá autorización expresa, por escrito, de la empresa contratista, para el uso de esa máquina o herramienta.
- Todos los vehículos y máquinas a utilizar serán revisados periódicamente, quedando reflejado las revisiones en el correspondiente libro de mantenimiento.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, lo conductores de las máquinas y/o vehículos comprobarán mediante los mandos, que responden perfectamente.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Los vehículos y máquinas utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Los vehículos y/o maquinaria que deban transitar por carretera o vía pública cumplirán con la legislación vigente
- Cada vehículo y/o máquina a utilizar estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.

INSTALACIONES:

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctricos de la obra, son la utilización de las clavijas macho-hembra.
- En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elásticas, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.
- Los elementos bajo tensión estarán debidamente señalizados e inaccesibles a personal no especializado.
- Las máquinas eléctricas portátiles dispondrán de doble aislamiento.
- Se prohíbe usar como toma de tierra las canalizaciones de otras instalaciones.
- Se comprobará periódicamente el estado de las herramientas y medios auxiliares.

- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: NO CONECTAR, OPERARIOS TRABAJANDO EN LA RED.
- La modificación o ampliación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.
- Se prohíbe que un cuadro eléctrico esté aislado, pues aumenta el riesgo de la persona que deba acercarse a él.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea rampa de acceso (nunca junto a escaleras de mano).
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc) hay que utilizar piezas fusibles normalizadas en cada caso.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- Las lámparas de alumbrado de la instalación eléctrica provisional estarán a una altura mínima de 2.50 metros del suelo. Las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Se señalarán los lugares donde estén instalados equipos eléctricos.
- Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.
- Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

CON RESPECTO A LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:

- Las paredes de excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas.
- No se acumulará terreno de la excavación a menos de dos veces la profundidad de vaciado, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, y del Coordinador de Seguridad y Salud.
- Tendrá que haber cierta coordinación con todas las actividades a realizar.
- No habrá obstáculos que ocasionen interrupciones en el trabajo a realizar.
- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de la excavación.
- Los trabajadores permanecerán el menor tiempo posible en el interior de las zanjas.
- Todos los días antes de empezar el trabajo se realizará una inspección para observar el estado de las mismas, en el caso de deficiencia se comunicará al jefe de obra o al coordinador.
- Las zanjas de 1,3 metros de profundidad estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen 1 metro sobre el nivel superior de corte. Disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja.
- En los periodos de tiempo que permanezcan las zanjas abiertas y no se esté realizando trabajos en su interior, se tapanán las mismas con paneles de madera o bastidores provistos de redes metálicas de protección.
- No deberán estar trabajando operarios en la zona en que esté operando una máquina excavadora.
- Una vez alcanzada la cota inferior de excavación se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

- No se deberá colocar máquinas pesadas en las proximidades de las zonas excavadas, a menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes laterales, instalando la correspondiente entibación.
- Se evitará el desplazamiento de cargas suspendidas sobre los lugares de trabajo.
- Las vigas y pilares metálicos quedarán inmovilizados hasta concluido el punteo de soldadura.
- Cuando la grúa eleve la ferralla, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes la superficie del tejado.

4.4.2. Medidas previas: se señalarán las siguientes pautas

- Prohibido aparcar en zona de entrada de vehículos.
- Prohibido la entrada de peatones por entrada de vehículos.
- Prohibido del paso de toda persona ajena a la obra.
- Obligatoriedad del uso del casco.
- Cartel de obra.
- Se señalará la zona de acopios de materiales, que no interfiera en la circulación de la obra, se señalarán las vías de acceso más adecuadas para el uso de vehículos y personal.

4.4.3. Medidas a adoptar

COLECTIVAS

- Mantenimiento periódico de la instalación y la obra en general.
- Barandillas o vallas firmemente ancladas.
- Zonas protegidas en las zonas excavadas.
- Acotar las zonas de movimientos de máquinas.
- Escaleras fijas con la protección reglamentaria para el acceso al fondo del vaciado.
- Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación, especialmente las escaleras.
- Señalización de acuerdo a las normas.
- Plataformas puente para circular el personal sobre zanjas.
- Mantenimiento de la zona de trabajo limpia.
- Aislar debidamente las piezas que estén sometidas a electricidad.
- Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar.
- Se mantendrán herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables.
- Colocación de redes elásticas, las cuales se puedan usar para una caída máxima de 6 metros.
- La zona donde se trabaje estará limpia y ordenada, con la suficiente iluminación.

INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Trajes de lluvia.
- Mono de trabajo bien ajustado, flexible y ligero.
- Botas de seguridad antideslizantes de agua.
- Guantes homologados: para el trabajo con el hormigón, de cuero, de goma.
- Gafas de seguridad.
- Protección respiratoria, ej. Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo.
- Cinturones de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Muñequeras.
- Faja.

4.5. Medidas preventivas con respecto a la maquinaria

4.5.1. Normas a tener en cuenta

- Antes de iniciar el trabajo se les suministrará a los trabajadores el manual de instrucciones de cualquier máquina, dándoles una explicación de los riesgos existentes y de las normas de seguridad que deben cumplir.
- Todos los trabajos de mantenimiento y reparación se efectuarán con la máquina parada.
- Sólo se utilizará con personal cualificado y autorizado.
- Se colocará la señalización adecuada indicando obras, de acuerdo a la normativa del Ministerio de Fomento. Todo personal llevará equipos reflectantes para ser fácilmente visible por los conductores de la carretera.
- La maquinaria deberá de tener todas las medidas necesarias para evitar contactos eléctricos directos e indirectos.
- Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas y vehículos.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos.
- La maquinaria estará situada en superficie plana y consistente.

4.5.2. Medidas a adoptar

COLECTIVAS

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Los vehículos y maquinaria utilizados estará dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Todos los elementos móviles, poleas, cadenas y correas de transmisión, tendrán la adecuada protección para evitar los atrapamientos.
- No levantar en caliente a tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Cambiar el aceite del motor y sistema hidráulica en frío.

- No guardar combustibles ni trapos en la máquina, pueden incendiarse.
- Si hay que manipular el sistema hidráulico, primero desconectar la máquina y extraer la llave contacto.
- No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos/ tacos de inmovilizadores de las ruedas.
- En las máquinas con riesgo de explosión se prohibirá al personal que trabaje cuando estas máquinas estén en funcionamiento, y fumar.
- A los conductores de los camiones hormigoneras al llegar a la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad.
- Sobre la maquinaria, en los lugares de riesgo específico, se colocarán bien visibles señales de “RIESGO, SUSTANCIAS CALIENTES” Y “NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS”.
- Circular con las luces encendidas, siempre que la visibilidad sea escasa por cualquier circunstancia.
- Adecuado aparcamiento de la maquinaria.
- Los operarios harán sonar el claxon antes de empezar a mover la maquinaria.
- El peso máximo que cualquier operario manipulará manualmente será de 25 kg.
- El operario que maneje cualquier máquina deberá tener autorización expresa por escrito.
- Zona acotada.
- Extintor.
- Espejo retrovisor.

INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Mono de trabajo bien ajustado, flexible y ligero.
- Botas de seguridad antideslizantes de agua.
- Guantes homologados: para el trabajo con el hormigón, de cuero, de goma.
- Gafas de seguridad.
- Protección respiratoria, ej. Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo.
- Cinturones de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Muñequeras.

4.6. Medidas preventivas respecto a las herramientas

4.6.1. Normas a tener en cuenta

- Utilizar la herramienta propia para cada actividad.
- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado, evitando dejar la herramienta en lugares de tránsito, especialmente plataformas de andamios, cubierta, etc.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- 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.

- Los trabajos con estas máquinas se realizarán siempre en posición estable.
- No se manipularán las herramientas sin haber sido desconectadas previamente de la corriente eléctrica.

4.6.2. Medidas a adoptar

COLECTIVAS

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.
- Andamios.
- Escaleras fijas o de mano.

INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Mono de trabajo bien ajustado, flexible y ligero.
- Botas de seguridad antideslizantes de agua.
- Guantes homologados: para el trabajo con el hormigón, de cuero, de goma.
- Gafas de seguridad.
- Protección respiratoria, ej. Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo.
- Cinturones porta- herramientas.
- Chalecos reflectantes.
- Muñequeras.

En Palencia, a 25 de abril de 2017

Fdo: Cristina Calle García
Graduada en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

5. Pliego de condiciones

5.1. OBJETO

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 su sistema de construcción de la obra.
- Concretar la calidad para el mantenimiento posterior de lo construido.
- Establecer un programa formativo en materia de seguridad y salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada. Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en el Estudio.

5.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La obra estará regulada a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento todos sus preceptos de las partes implicadas y que en cada uno se determinen.

Así se estará dispuesto en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, sobre prevención de Riesgos Laborales:

- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 11 de Septiembre de 1997 de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León de regulación del Registro y Depósito de Actas de Nombramiento de Delegados de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposición mínima de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre señalización de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación de cargas.
- Real Decreto 488/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud de Utilización de Equipos con Pantallas de Visualización.
- Real Decreto 664/1997 sobre Protección de trabajadores contra Riesgos por Exposición a Agentes Biológicos.
- Real Decreto 665/1997 sobre Protección de trabajadores contra Riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad Social en las Obras de Construcción.
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica

5.3. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Según la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención y la Orden de 11 de septiembre de 1997, se establece que las obligaciones en materia de seguridad y salud laboral afectan a :

- Administraciones Públicas
- Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- Empresarios y trabajadores

OBLIGACIONES

- Antes de los inicios de los trabajos, el Promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.
- El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competentes antes del comienzo de las obras, que se redactará a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de manera visible y actualizándose si fuera necesario.
- El promotor, Contratistas y otros Empresarios deberán ser informados por el Coordinador de Seguridad en base al proyecto y contratos existentes.
- El promotor se encargará de que el Coordinador de Seguridad en la fase de proyecto intervenga en todas las fases de elaboración del mismo y de preparación de la obra.
- El promotor, el Contratista y todas las Empresas que intervengan contribuyan a la adecuada información del Coordinador de Seguridad, incorporando las disposiciones técnicas del mismo, o bien poniendo medidas alternativas de eficacia equivalente.

- Los Contratistas y Subcontratistas deberán aplicar la acción preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención y en particular las tareas del artículo 10º del Real Decreto 1627/1997.
- Serán también responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Estudio de Seguridad y salud, los trabajadores autónomos que hayan contratado.
- Contratistas y Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias derivadas del incumplimiento de las medidas del Estudio de Seguridad, según el artículo 42 de la Ley de Prevención. Estos integrantes de la obra no serán exentos de sus responsabilidades respecto de las responsabilidades de Coordinadores, Dirección Facultativa y Promotor.
- Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan una actividad profesional en la obra deberán aplicar los principios de la acción preventiva según el artículo 10º del Real Decreto 1627/1997. Cumplirán las disposiciones mínimas del anexo IV del referido Real Decreto, cumplirán las obligaciones del artículo 29º de la Ley de Prevención, ajustarán sus actuación conforme a la coordinación según el artículo 24º de la Ley de Prevención, utilizarán los equipos de trabajo de protección individual según el Real Decreto 773/1997, atenderán las indicaciones y cumplirán con las instrucciones del Coordinador y de la Dirección Facultativa y finalmente cumplirán con lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores tendrán en la obra las siguientes obligaciones y los siguientes derechos:
 - o Obedecer instrucciones del empresario en materia de seguridad y salud, ser responsables de sus actos personales, derecho a ser informado de forma adecuada y comprensible y a expresar propuestas en las materia de seguridad y salud, derecho a consulta y participación según el artículo 18º de la Ley de Prevención, derecho a dirigirse a la autoridad competente y el derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.
 - o Para poder desarrollar estas misiones de manera ordenada se documentará durante la ejecución de la obra, el Estudio de seguridad y salud.
 - o Se mantendrán reuniones de coordinación de seguridad y salud en la elaboración del proyecto.
 - o La propiedad viene obligada a incluir el presente Estudio de seguridad, como documento integrante de proyecto de obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional correspondiente.

5.4. CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

5.4.1. Equipo de protección individual

Todo elemento de protección individual personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M 17.V.74) (B.O.E. 29.V.74), siempre que exista en el mercado.

Además todas tendrán la norma C.E, según las normas E.P.I, teniendo autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Los equipos que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, el nombre de la empresa y de la persona que recibe un nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

5.4.2. Normas técnicas de homologación

- MT-1 Casco de seguridad no metálico B.O.E. Nº312 de 30. XII.74
- MT-2 Protecciones auditivas B.O.E. Nº209 de 1. IX.75
- MT-3 Pantalones para soldadores B.O.E. Nº210 de 2. IX.75
- MT-4 Guantes aislantes de la electricidad B.O.E. Nº211 de 3. IX.75
- MT-7 Adaptadores faciales B.O.E. Nº214 de 6. IX.75
- MT-9 Mascarillas auto filtrantes B.O.E. Nº216 de 9. IX.75
- MT-13 Cinturones seguridad: sujeción B.O.E. Nº210 de 2. IX.77
- MT-16 Gafas tipo universal como protección contra impactos B.O.E. Nº196 de 217. VIII.78
- MT-17 Oculares protectores contra impactos B.O.E. Nº216 de 9. IX.78
- MT-18 Oculares filtrantes para pantallas soldador B.O.E. Nº33 de 7. VI.79
- MT-19 Cubre filtros y ante cristales para pantallas soldador B.O.E. Nº148 de 21.VI.79
- MT-20 Equipos semiautomáticos de aire fresco con manguera de aspiración B.O.E. Nº4 de 4. I.81
- MT-21 Cinturones de suspensión B.O.E. Nº64 de 16. III.81
- MT-22 Cinturones de caída B.O.E. Nº65 de 17. III.81
- MT-24 Equipos semiautomáticos de aire fresco con manguera de presión B.O.E. Nº184 de 3. VI.81
- MT-25 Plantillas de protección frente a riesgos de perforación B.O.E. Nº245 de 13. X.81
- MT-26 Aislamiento de herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos B.O.E. Nº243 de 10. XII.81
- MT-27 Bota impermeable al agua y humedad B.O.E. Nº305 de 22. XII.81
- MT-28 Dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso dispositivos anti caídas B.O.E. Nº299 de 14. XII.82

5.4.3. Equipo de protección colectiva

Toda protección colectiva está diseñada para que se ponga en práctica según el Estudio, éstas estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, de tal manera que si hay deterioros de la misma que afecta a la calidad se sustituirá por otro en reglamentación adecuada. Durante la realización de la obra si es necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva se definirá en los planos en colaboración con el Coordinador

de seguridad y salud, dejando constancia en el Libro de Incidencias, al igual que si ocurriese algún tipo de fallo de estas protecciones.

Por último, cabe destacar que las protecciones colectivas, proyectadas en el Estudio están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir los trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad, visitas de las Inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

5.5. CONDICIONES ESPECÍFICAS DEL PLAN DE SEGURIDAD

5.5.1. Servicios de prevención

- Servicio Técnico de Seguridad e Higiene: la empresa constructora dispondrá de asesoramiento técnico en Seguridad e Higiene.
- Servicio médico: la empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa.
- Instalaciones médicas: el botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo gastado.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

Parte de accidente y deficiencias: recogerán como mínimo los siguientes datos:

PARTE DE ACCIDENTE:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en el que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional u oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Fallos que se han producido.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

PARTE DE INCIDENCIAS:

- Identificación de la obra.
- Fecha en la que se ha producido la observación.
- Lugar en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

5.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo proporcionará el Coordinador de Seguridad y Salud a través de su colegio, asignándole su custodia a efectos de garantizar todo lo referido al R.D.

Deberá de procurar un mecanismo para estar informado cuando se produzca una anotación y procederá a remitir en 20 horas una copia al Inspector Provincial de Trabajo.

Las anotaciones en el Libro de Incidencias, han de referirse necesariamente a incidencias relacionadas con incumplimientos a efectos de toma de conocimiento por la inspección.

5.7. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, persigue mejorar la aplicación de las medidas preventivas. Cualquier agente o incluso persona ajena está obligada a auxiliar o denunciar que existe peligro grave para la vida de las personas. Las personas que están obligadas a intervenir son todas las personas que pueden observar el hecho, ya sean trabajadores, empresarios o técnicos. Los propios trabajadores están en facultad de interrumpir los trabajos abandonando el lugar, si consideran que existe un riesgo grave e inminente para su salud o de la de terceros.

Por último, el coordinador, puede disponer la paralización en caso de riesgo grave e inminente, aun teniendo en cuenta que únicamente la inspección de trabajo es quien tiene facultades para paralizar la obra.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de Instalación de una fábrica para la
elaboración de yogur a base de leche de
oveja, especial diabéticos, en Magaz de
Pisuerga (Palencia).**

DOCUMENTO II – PLANOS

Alumno/a: Cristina Calle García

**Tutor/a: Marta Hernández Pérez
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez**

Mayo de 2017

DOCUMENTO II

Planos

ÍNDICE

Plano 1: Localización y situación.

Plano 2: Emplazamiento.

Plano 3: Replanteo.

Plano 4: Urbanización.

Plano 5: Distribución.

Plano 6: Maquinaria.

Plano 7: Cubiertas.

Plano 8: Alzados I.

Plano 9: Alzados II.

Plano 10: Secciones.

Plano 11: Sección constructiva.

Plano 12: Cimentación.

Plano 13: Detalles cimentación I.

Plano 14: Detalles cimentación II.

Plano 15: Estructura cubierta.

Plano 16: Pórticos.

Plano 17: Saneamiento.

Plano 18: Instalación fontanería.

Plano 19: Instalación alumbrado.

Plano 20: Instalación fuerza.

Plano 21: Esquema unifilar.

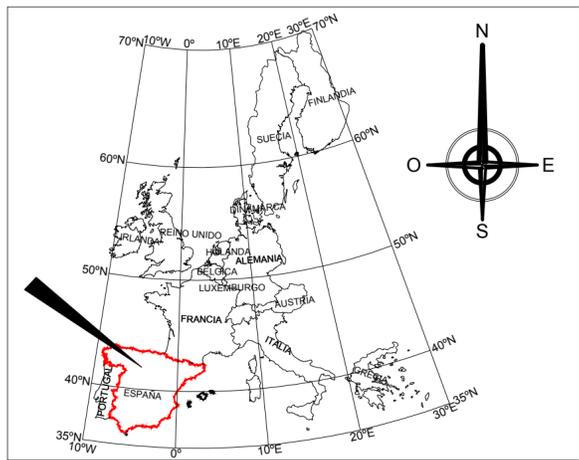
Plano 22: Instalación calefacción.

Plano 23: Instalación PCI.

Plano 24: Instalación aire comprimido.

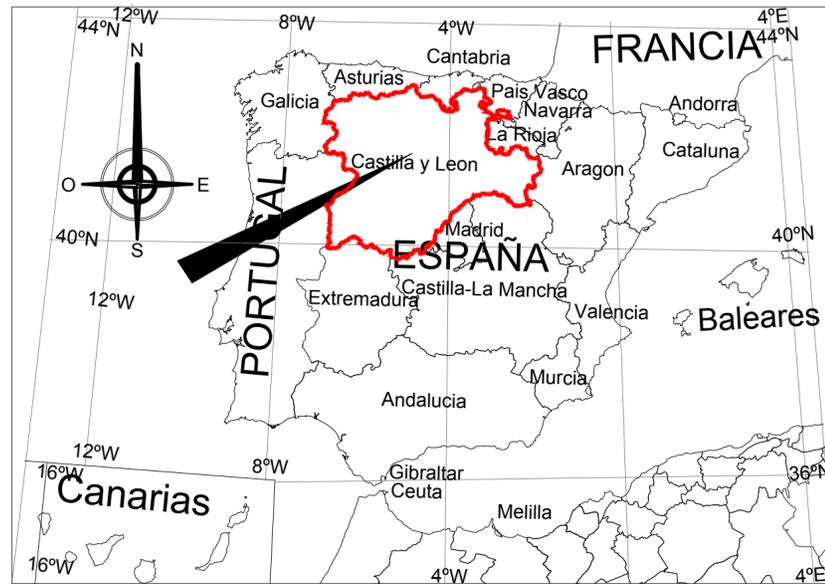
Plano 25: Instalación frigorífica.

Plano 26: Diagrama de flujo.



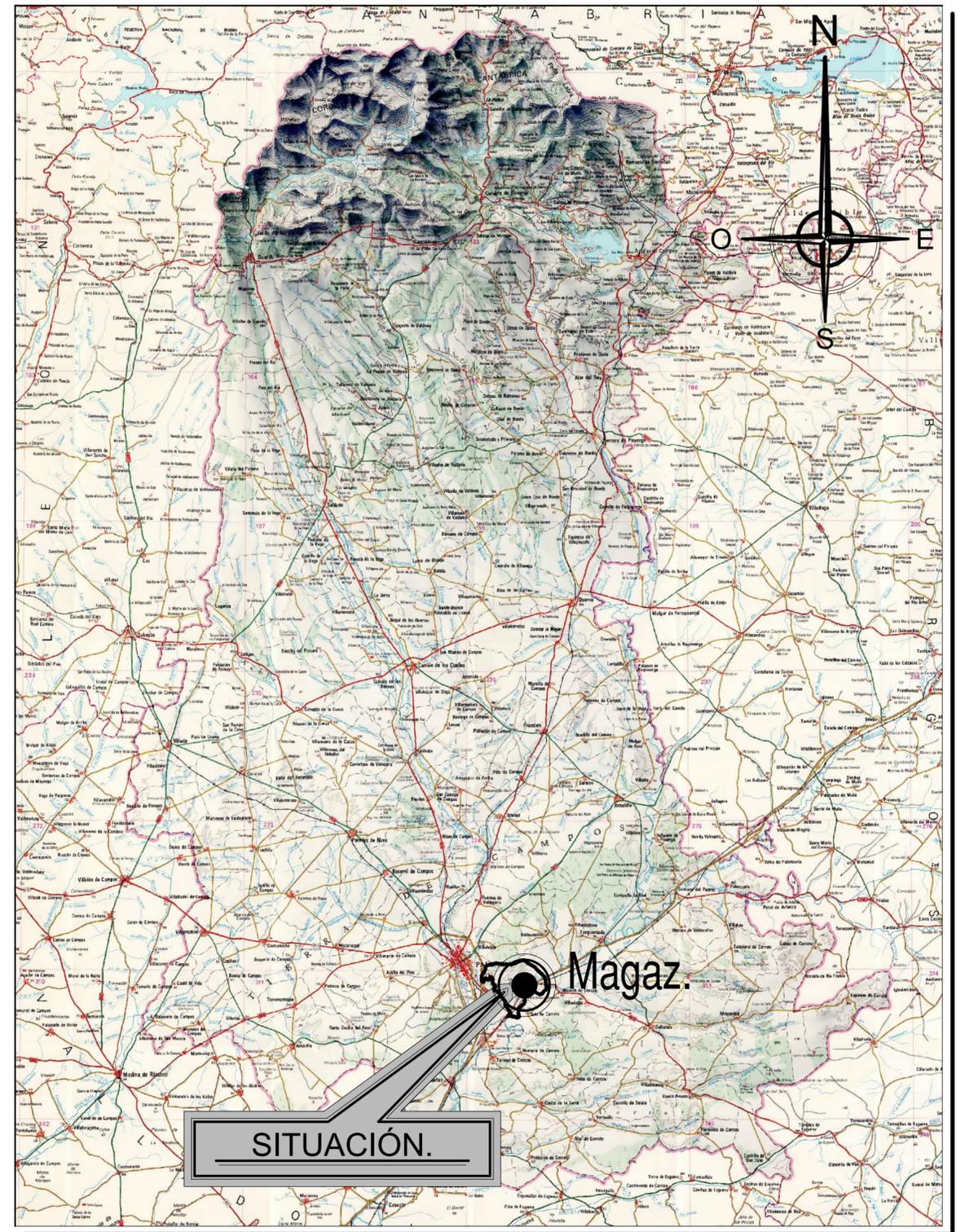
(Croquis)
 Proyección: EuroLambert
 División Geográfica: Pais Comunitario
 CEE- Europa de los 15
 Longitud/Latitud: Greenwich

PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL COMUNITARIO.
 Escala 1 : 50 000 000

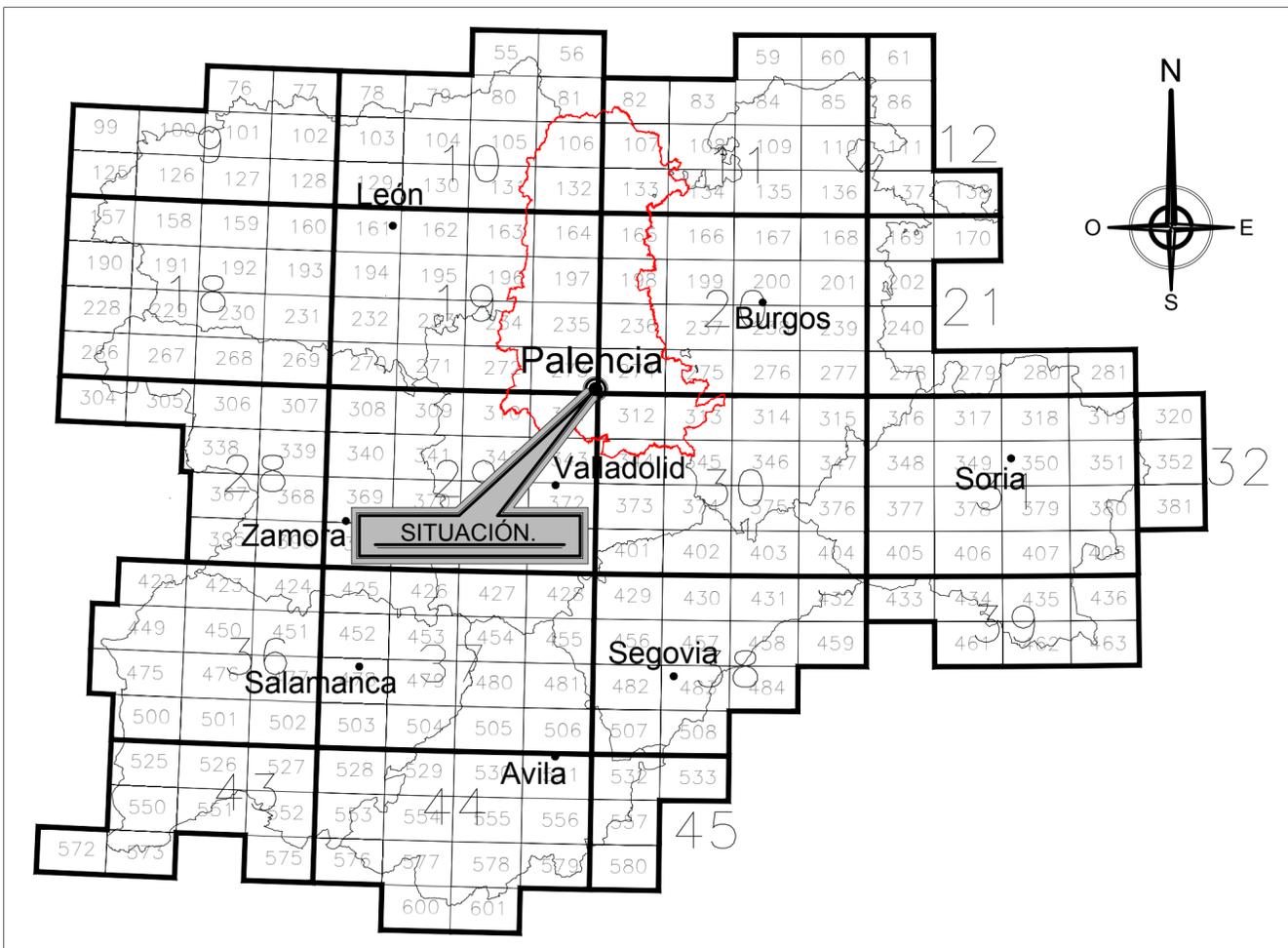


(Croquis)
 Proyección: UTM- Huso 30- Datum ED-50
 División Geográfica: Comunidades Autónomas
 Longitud/Latitud: Greenwich

PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL.
 Escala 1 : 10 000 000



PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL.
 Escala 1 : 500 000



(Croquis)
 Proyección: UTM-Huso 30-Datum ED-50
 División Geográfica: Provincias

PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL.
 Escala 1 : 2 000 000



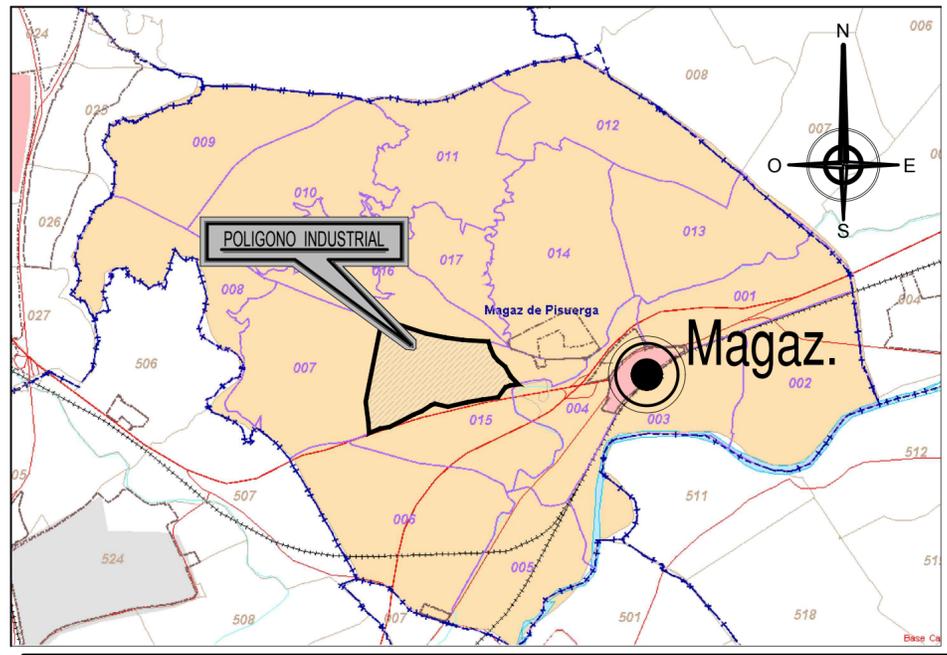
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

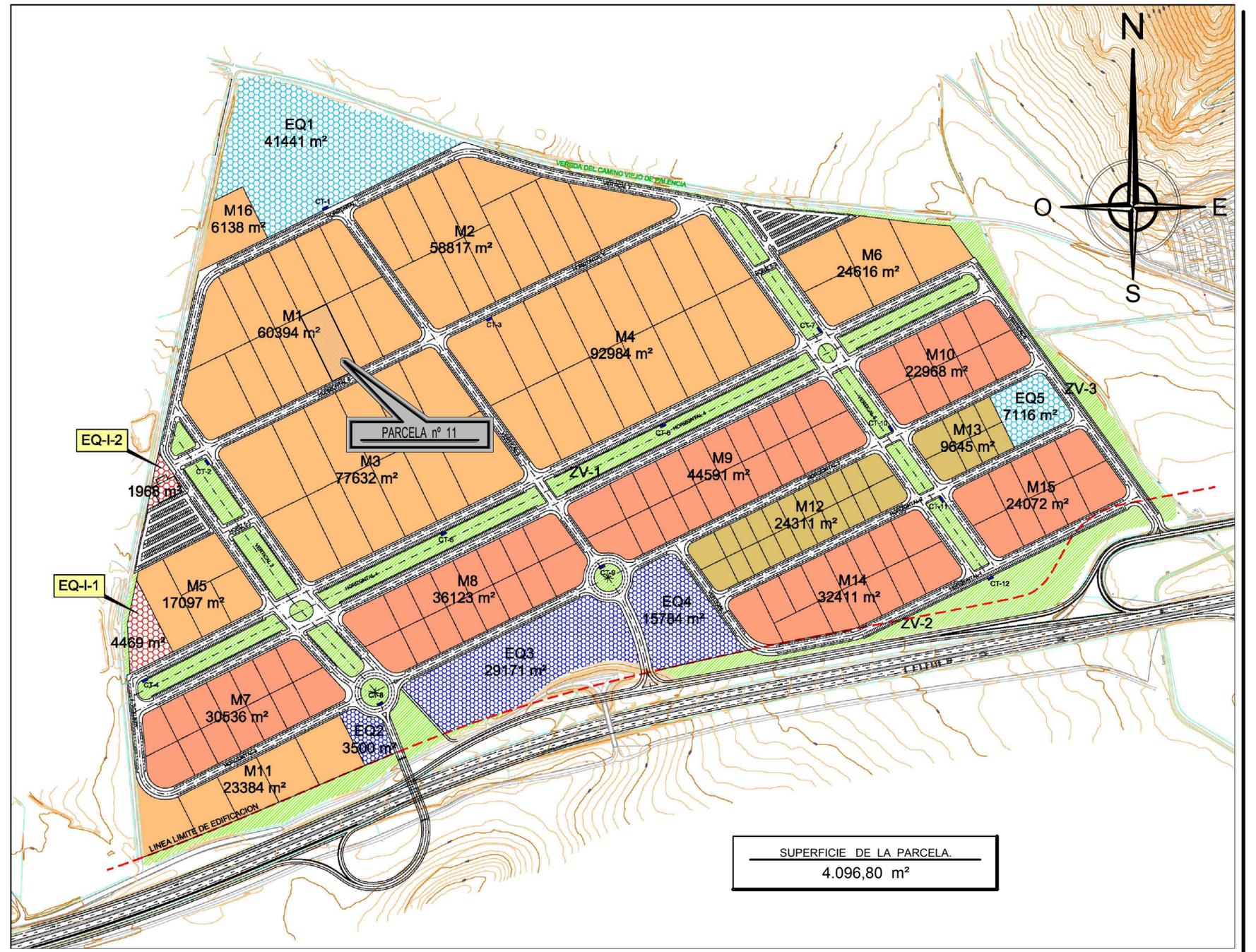
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: SITUACIÓN
 Promotor: EXCAVACIONES L. M. Fecha:

Escala: Varias Alumno: Cristina Calle García
 Firma: Número: 01

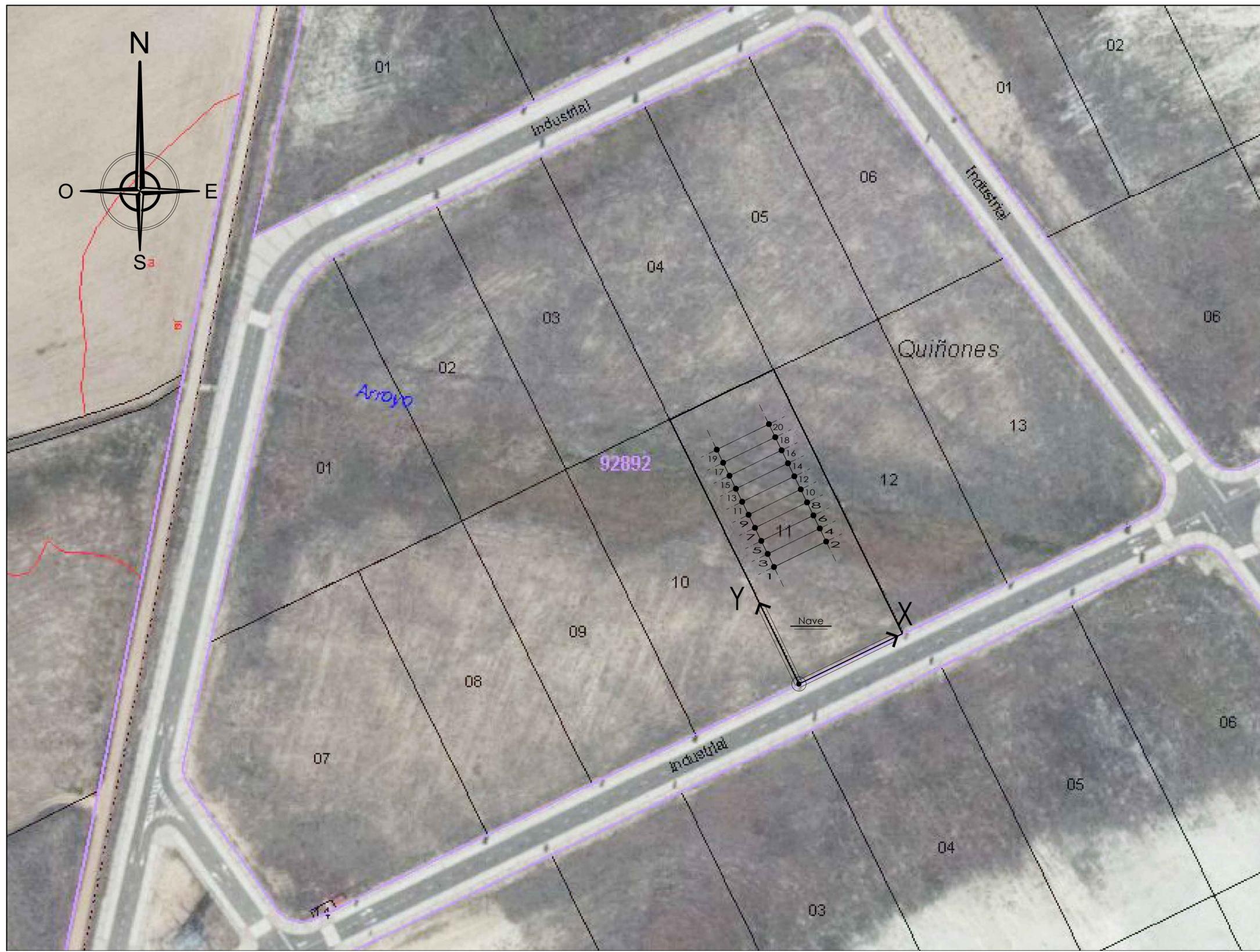


PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL MUNICIPAL.
Escala 1 : 50 000



PLANO DE EMPLAZAMIENTO.
Escala 1 : 5 000

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA). Plano: EMPLAZAMIENTO		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.		Fecha:
Escala: Varias	Alumno: Cristina Calle García Firma:	Número: 02



PLANO DE PARCELA : Replanteo.

ESCALA 1 : 1 000.

SUPERFICIE DE LA PARCELA.

4.096,80 m²

COORDENADAS DE PUNTOS					
NAVE -- FÁBRICA DE YOGUR					
Referencias	X	Y	Referencias	X	Y
1	10,0000	40,0000	11	10,0000	65,0000
2	50,0000	40,0000	12	50,0000	65,0000
3	10,0000	45,0000	13	10,0000	70,0000
4	50,0000	45,0000	14	50,0000	70,0000
5	10,0000	50,0000	15	10,0000	75,0000
6	50,0000	50,0000	16	50,0000	75,0000
7	10,0000	55,0000	17	10,0000	80,0000
8	50,0000	55,0000	18	50,0000	80,0000
9	10,0000	60,0000	19	10,0000	85,0000
10	50,0000	60,0000	20	50,0000	85,0000



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: REPLANTEO

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

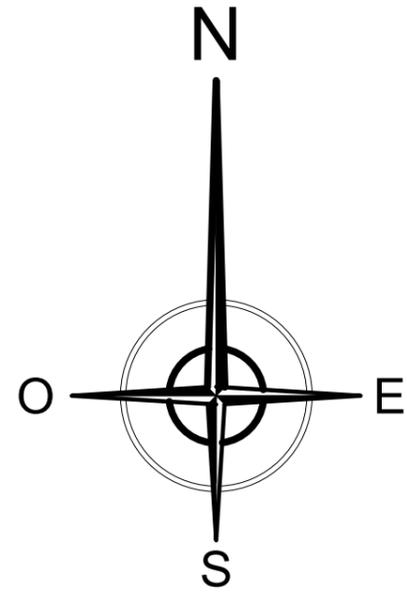
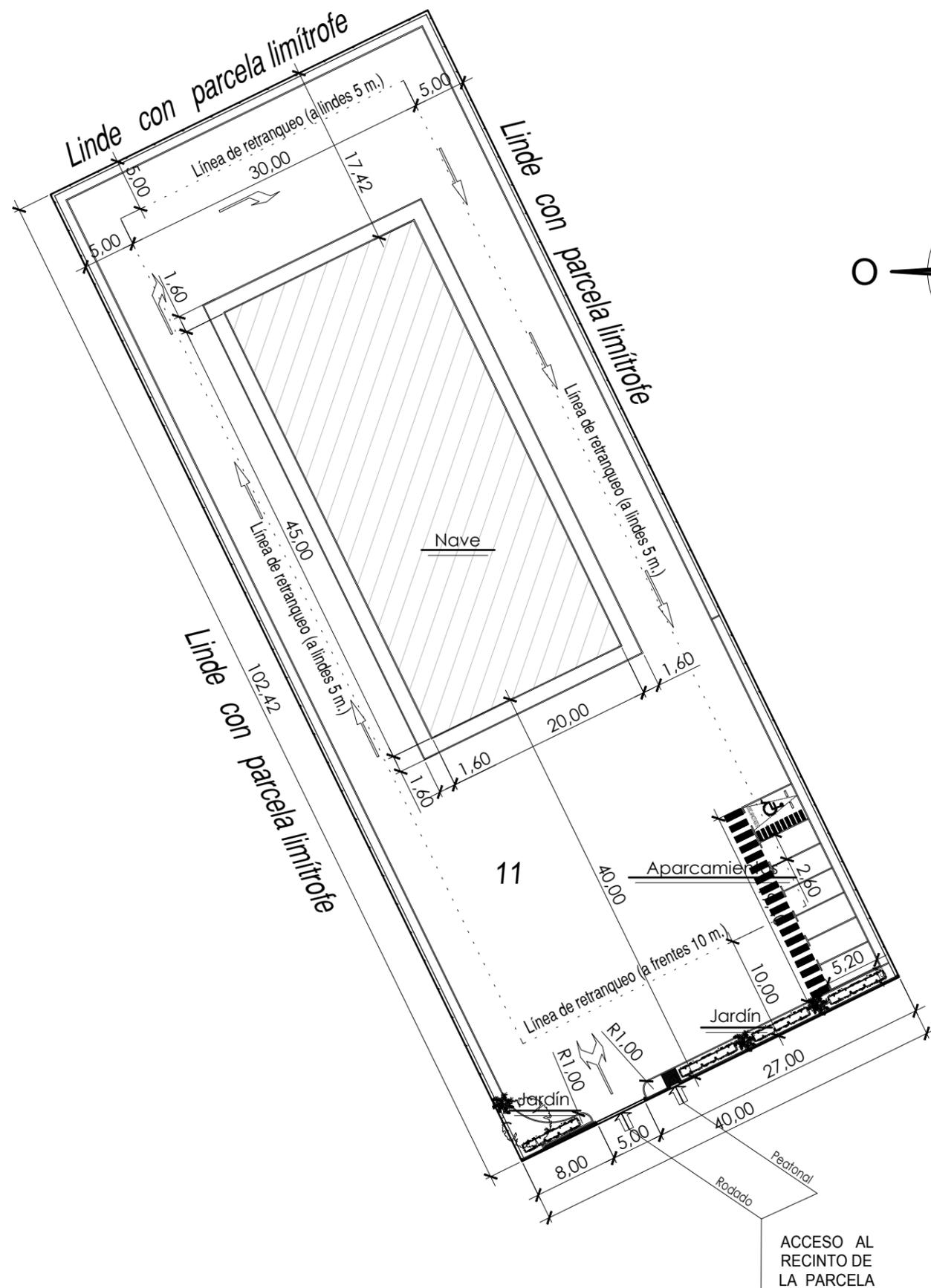
Escala: 1 / 1 000

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

03



PLANO DE PARCELA : Urbanización.

ESCALA 1 : 500.

SUPERFICIE DE LA PARCELA.
4.096,80 m²



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: URBANIZACIÓN

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

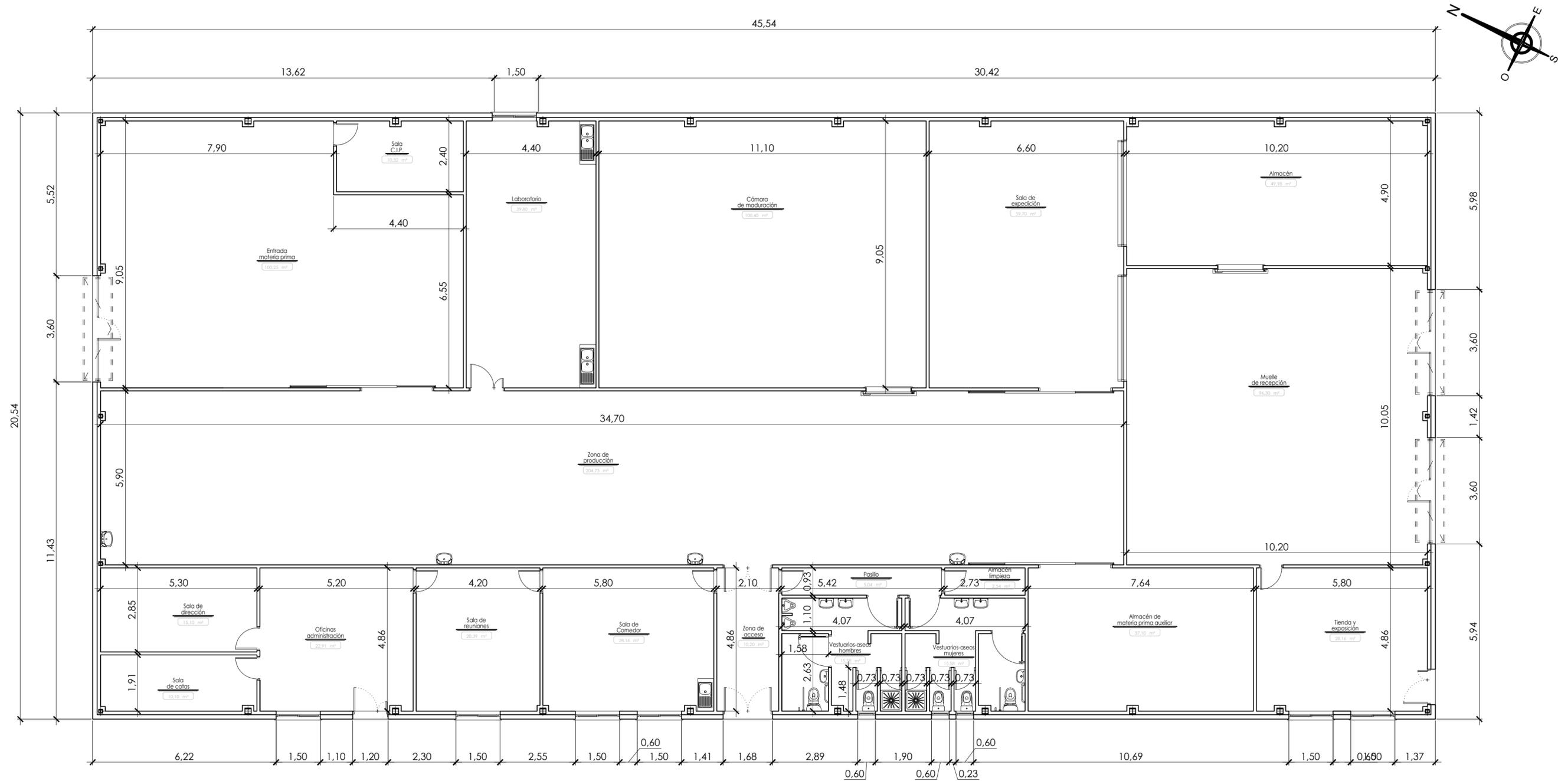
Escala: 1 / 500

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

04



**PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN:
Cotas y superficies.**

ESCALA 1 : 100.

Cotas en metros.

LEYENDA :

CUADRO DE SUPERFICIES.

SUPERFICIE DE LA NAVE DE ALMACÉN Y PRODUCCIÓN

	SUP. ÚTIL		SUP. ÚTIL
1.- Entrada de materia prima	100'25 m ²	11.- Comedor	28'16 m ²
2.- Sala C.I.P.	10'32 m ²	12.- Sala de dirección	15'10 m ²
3.- Laboratorio	39'80 m ²	13.- Sala de cotas	10'10 m ²
4.- Cámara de maduración	100'40 m ²	14.- Oficinas	25'24 m ²
5.- Sala de expedición	59'70 m ²	15.- Sala de reuniones	20'39 m ²
6.- Almacén	49'98 m ²	16.- Vestuarios-aseos hombres	15'58 m ²
7.- Muelle de recepción	96'30 m ²	17.- Vestuarios-aseos mujeres	15'58 m ²
8.- Almacén de limpieza	2'54 m ²	18.- Zona de producción	204'73 m ²
9.- Almacén de materia prima auxiliar	37'10 m ²	19.- Zona de acceso	10'20 m ²
10.- Tienda y exposición de productos	28'16 m ²	20.- Pasillo	5'04 m ²

SUPERFICIE ÚTIL DE EDIFICIO : 874'67 m².
 SUPERFICIE CONSTRUIDA DE EDIFICIO : 935'39 m².



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

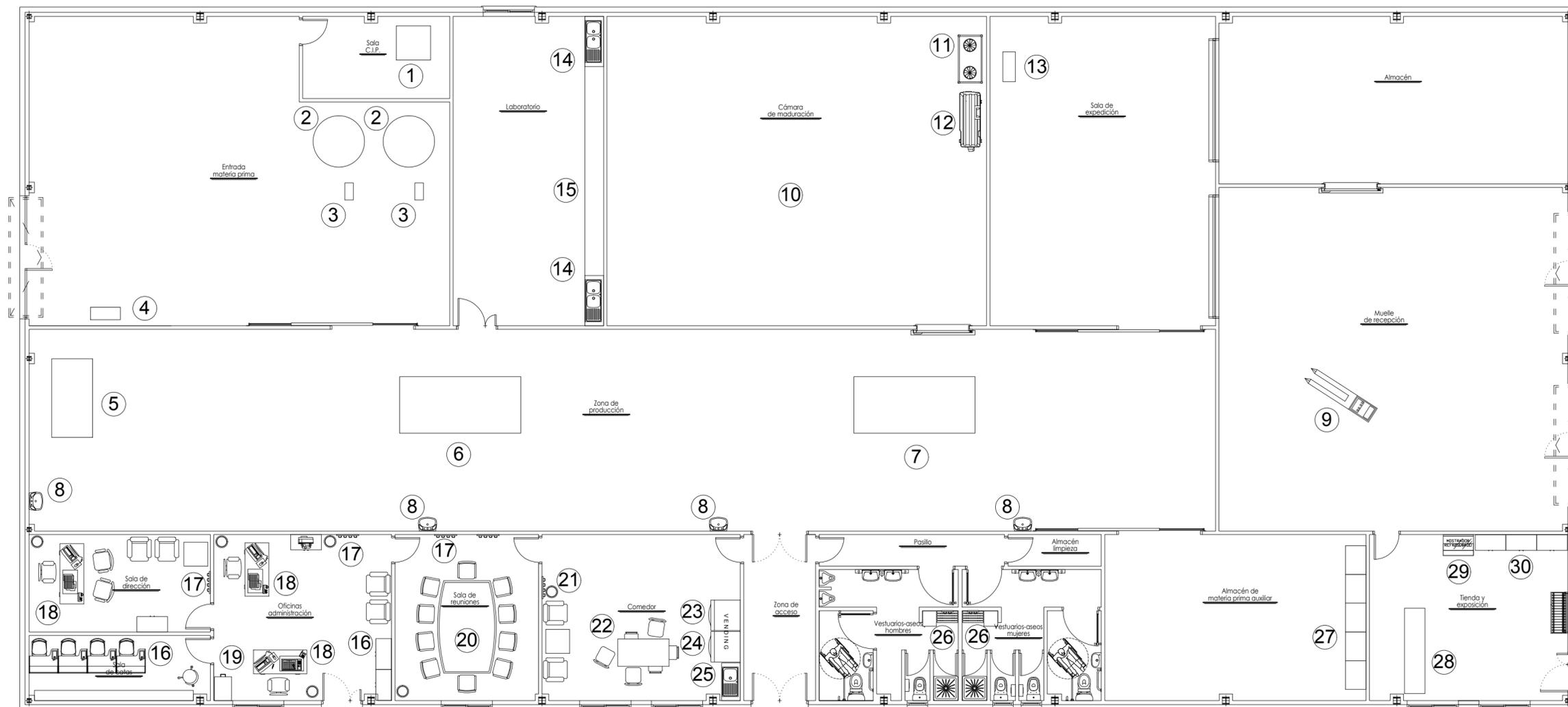
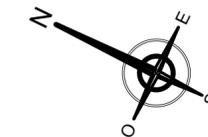
Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

05



**PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN:
Maquinaria.**

ESCALA 1 : 100.

LEYENDA :

- | | | |
|--|--------------------------------------|--|
| 1. - EQUIPO C.I.P. | 11. - EVAPORADOR | 21. - PAPELERA |
| 2. - TANQUES ISOTERMOS DE ALMACENAMIENTO | 12. - CONDENSADOR | 22. - MESA Y SILLAS DE COMEDOR |
| 3. - BOMBAS CENTRIFUGAS | 13. - COMPRESOR | 23. - MÁQUINA DE VENDING: CAFES |
| 4. - COMPRESOR | 14. - FREGADERO DE LABORATORIO | 24. - MÁQUINA DE VENDING: SANDWICHES |
| 5. - PASTEURIZADOR | 15. - MESA DE TRABAJO DE LABORATORIO | 25. - FREGADERO |
| 6. - TANQUE ISOTERMO | 16. - CUBÍCULOS PARA CATAS | 26. - BANCO Y TAQUILLA |
| 7. - LÍNEA DE ENVASADO YETIQUETADO | 17. - PERCHEROS | 27. - ESTANTERÍAS DE ALMACENAJE |
| 8. - LAVABOS | 18. - ESCRITORIOS DE OFICINA | 28. - MOSTRADOR DE ATENCIÓN AL PÚBLICO |
| 9. - TRANSPALETA MANUAL | 19. - ARCHIVADORES | 29. - MOSTRADOR REFRIGERADO |
| 10. - CÁMARA DE REFRIGERACIÓN | 20. - MESA Y SILLA DE REUNIONES | 30. - ESTANTES |



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE MAQUINARIA

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

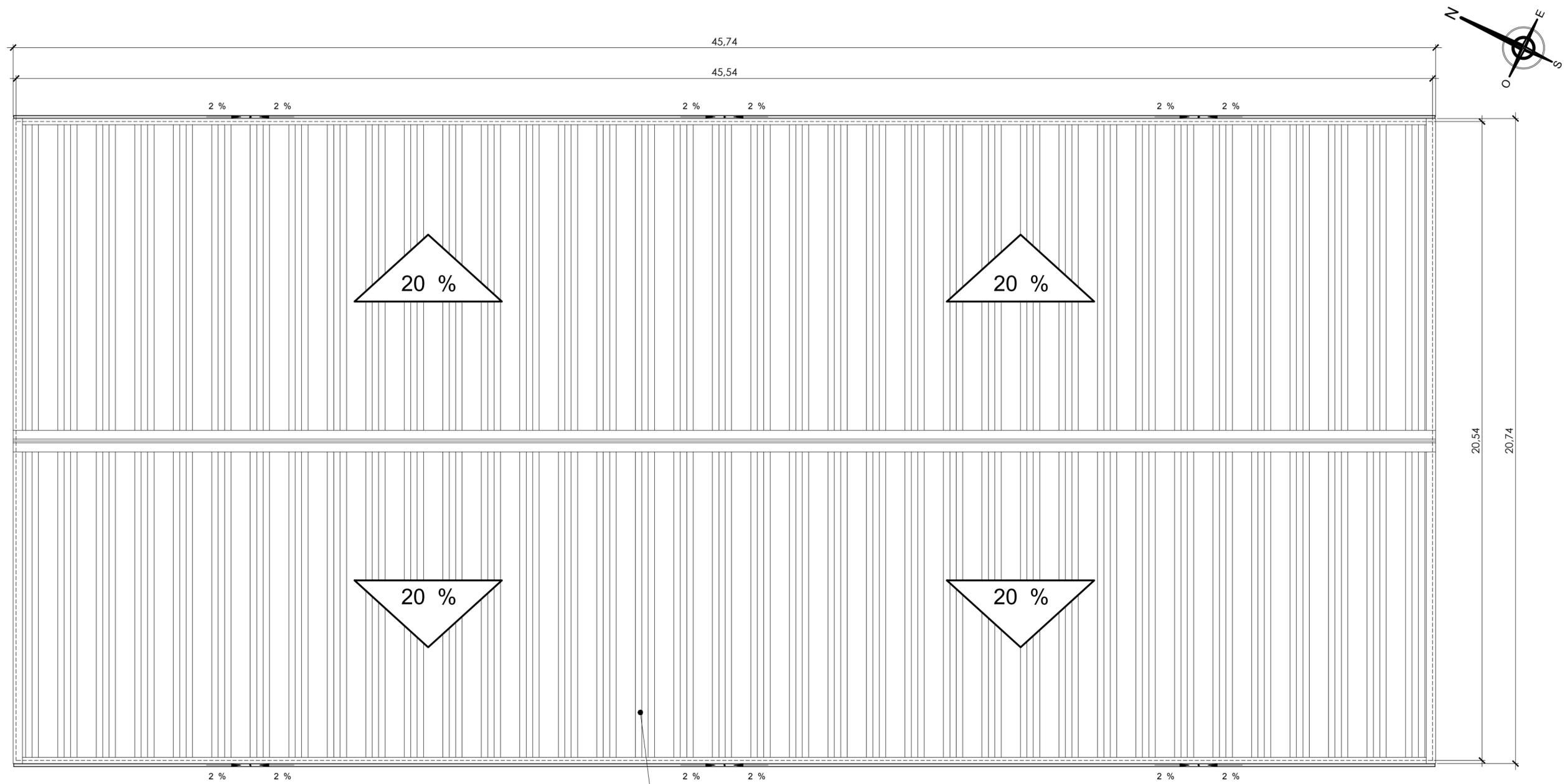
Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

06



Material de cubierta de doble chapa de acero con nucleo aislante (tipo sandwich).

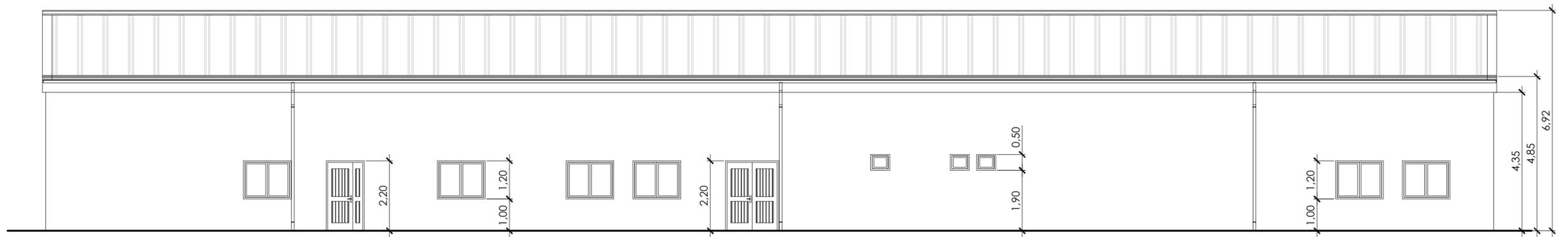
Canalón de P. V. C. de Ø 100 mm
Bajante de P. V. C. de Ø 90 mm

PLANO DE PLANTA DE CUBIERTAS.

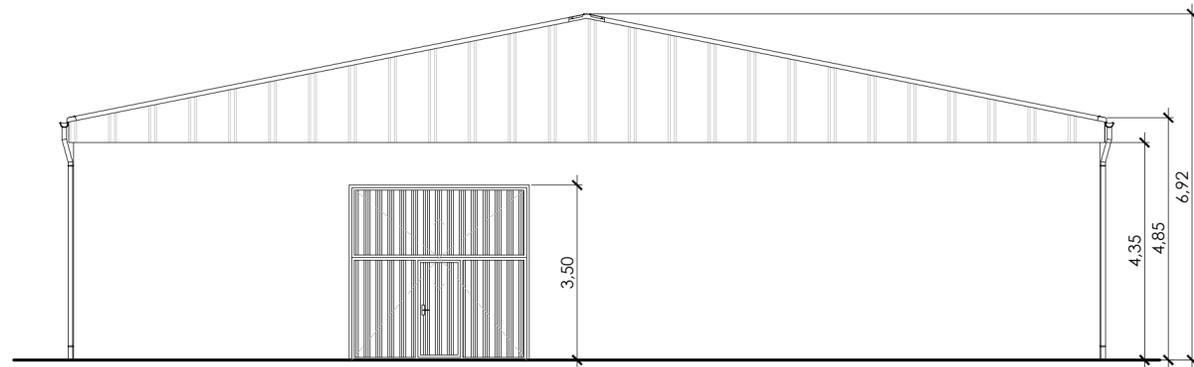
ESCALA 1 : 100.

Cotas en metros.

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: PLANTA DE CUBIERTAS		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.		Fecha:
Escala: 1 / 100	Alumno: Cristina Calle García	07
	Firma:	
		Número:



 ALZADO 1. FACHADA OESTE.



 ALZADO 2. FACHADA NORTE.

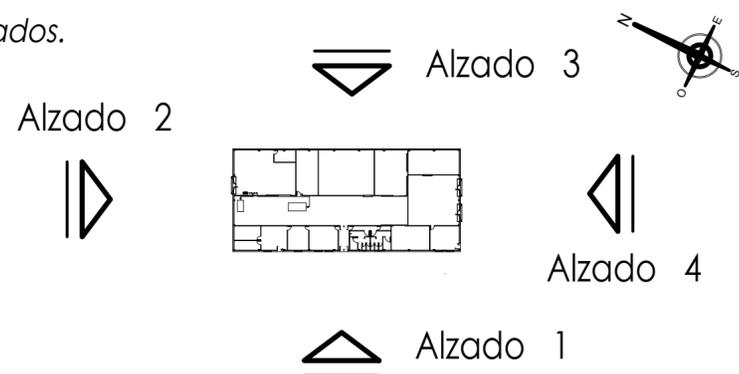
PLANO DE ALZADOS I.

ESCALA 1 : 100.

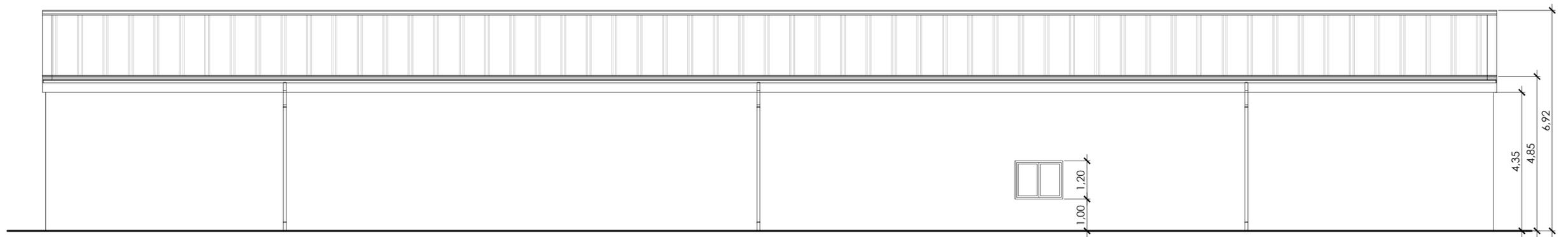
Cotas en metros.

Esquemas indicadores de los alzados.

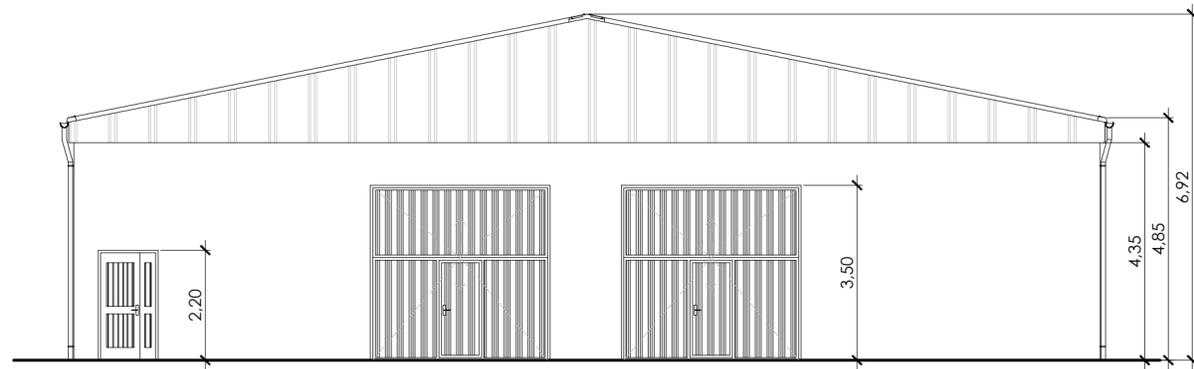
Escala 1 : 1 000.



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: ALZADOS I		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.		Fecha:
Escala: 1 / 100	Alumno: Cristina Calle García	Número: 08
Firma:		



 ALZADO 3. FACHADA ESTE.



 ALZADO 4. FACHADA SUR.

PLANO DE ALZADOS II.

ESCALA 1 : 100.

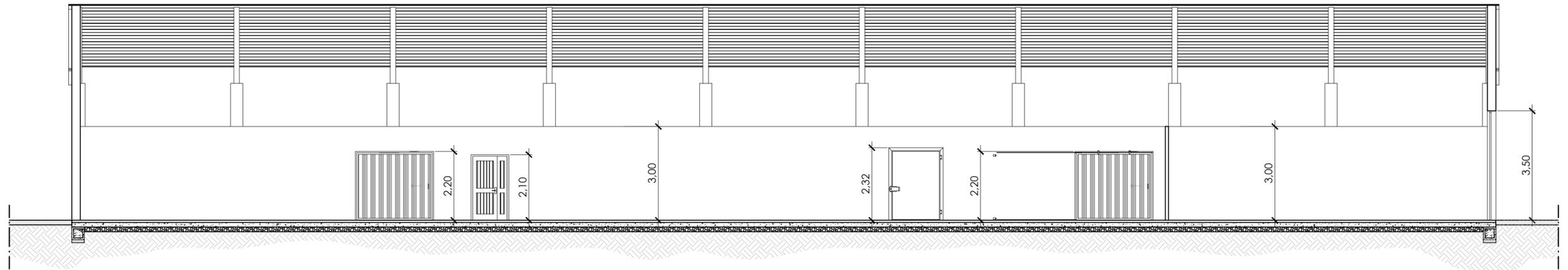
Cotas en metros.

Esquemas indicadores de los alzados.

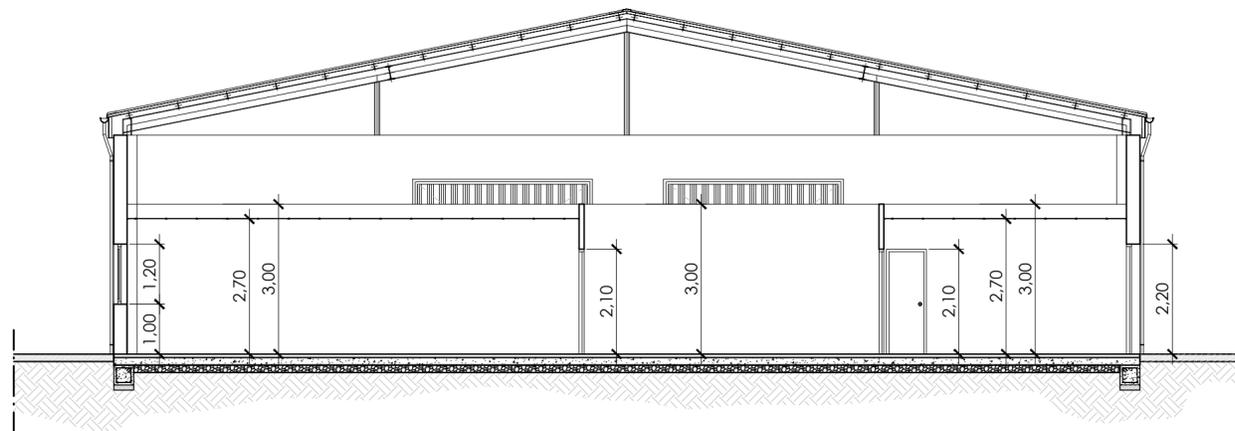
Escala 1 : 1 000.



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: ALZADOS II		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.		Fecha:
Escala: 1 / 100	Alumno: Cristina Calle García	Número: 09
Firma:		



 SECCIÓN LONGITUDINAL A-A.



 SECCIÓN TRANSVERSAL B-B.

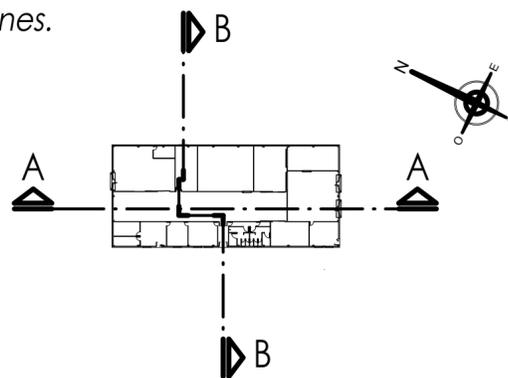
PLANO DE SECCIONES DE NAVE.

ESCALA 1:100.

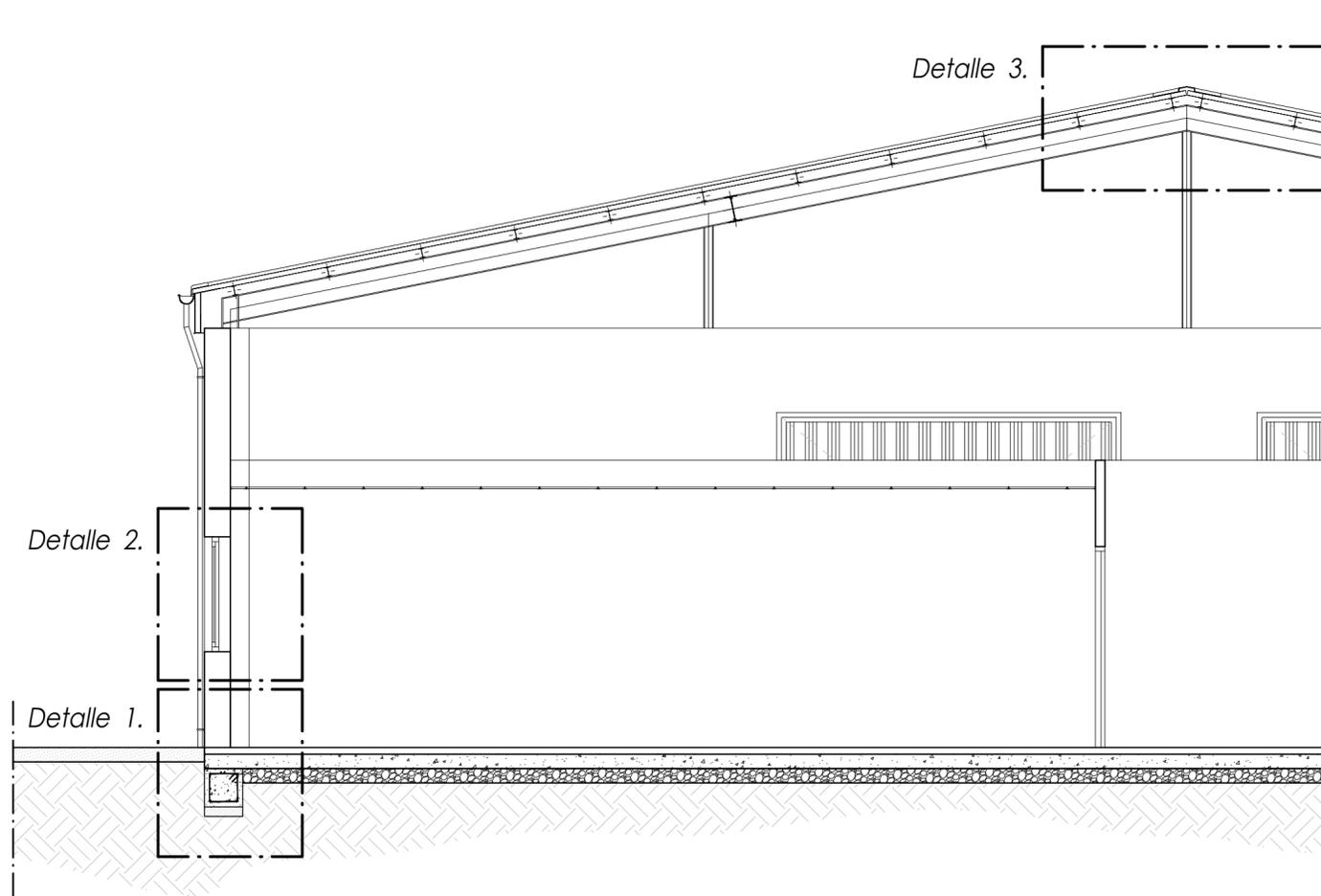
Cotas en metros.

Esquema indicador de las secciones.

Escala 1:1000.



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: SECCIONES		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.		Fecha:
Escala: 1 / 100	Alumno: Cristina Calle García	Número: 10
Firma:		



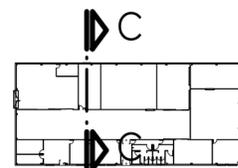
SECCIÓN TRANSVERSAL C-C.

ESCALA 1 : 50.

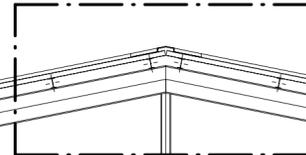
PLANO DE SECCIONES CONSTRUCTIVAS DE LA NAVE.

Esquema indicador de las secciones.

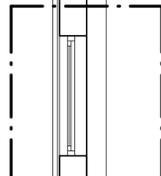
Escala 1 : 1 000.



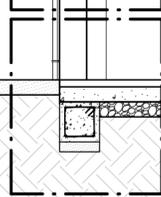
Detalle 3.



Detalle 2.

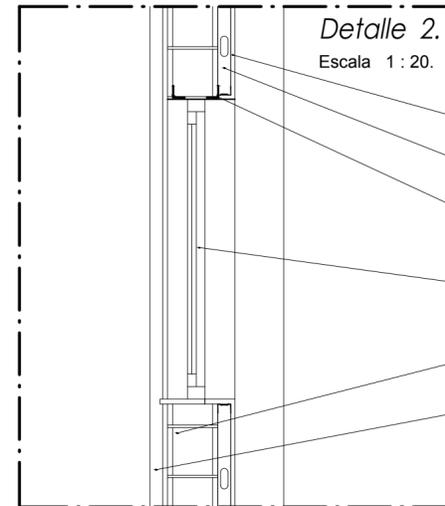


Detalle 1.



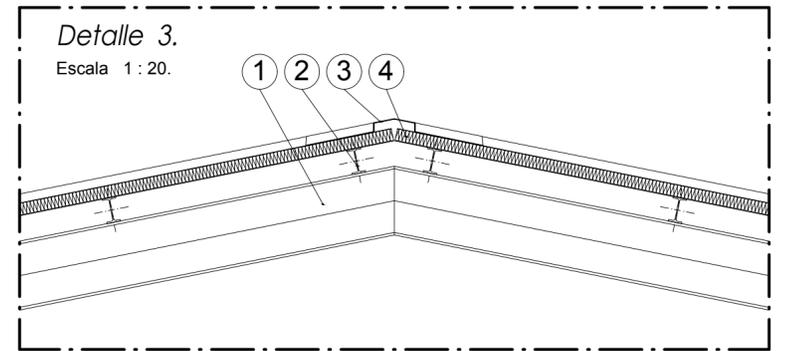
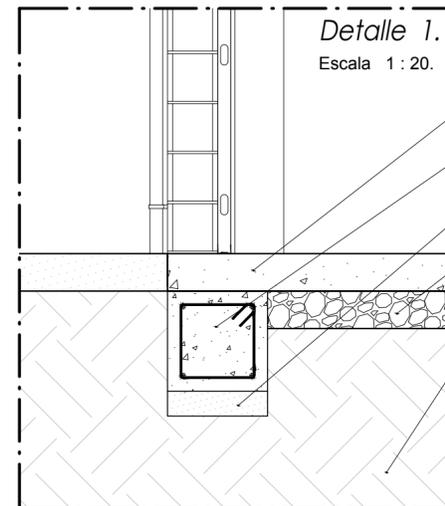
Detalle 2.

Escala 1 : 20.



Detalle 1.

Escala 1 : 20.



Detalle 3.

Escala 1 : 20.

LEYENDA :

1. - DINTEL METÁLICO IPE - 270.
2. - CORREA IPE - 100 PARA FIJACIÓN DE MATERIAL DE CUBIERTA.
3. - CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PARA FORMACIÓN DE CUMBRERA.
4. - CUBIERTA DE PANEL DE CHAPA CON NUCLEO AISLANTE TIPO SANDWICH.
5. - PANELES DE YESO MONTADO SOBRE PERFILERÍA DE ACERO.
6. - MONTANTE DE CHAPA DE ACERO PARA FIJACIÓN DE PANELES DE YESO.
7. - ANGULAR METÁLICO COMO CARGADERO DE VENTANA.
8. - CORREA IPE - 100 PARA FIJACIÓN DE MATERIAL DE CERRAMIENTO.
9. - CARPINTERIA EXTERIOR DE PERFILERÍA DE ALUMINIO LACADO.
10. - BAJANTE DE PVC Ø 90 mm.
11. - SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/Qb.
12. - VIGA DE ATADO DE HORMIGÓN HA-25/P/20/Ila.
13. - HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20 DE e = 15 cm.
14. - ENCACHADO DE PIEDRA DE e = 15 cm.
15. - TERRENO NATURAL.



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: SECCIONES CONSTRUCTIVAS

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

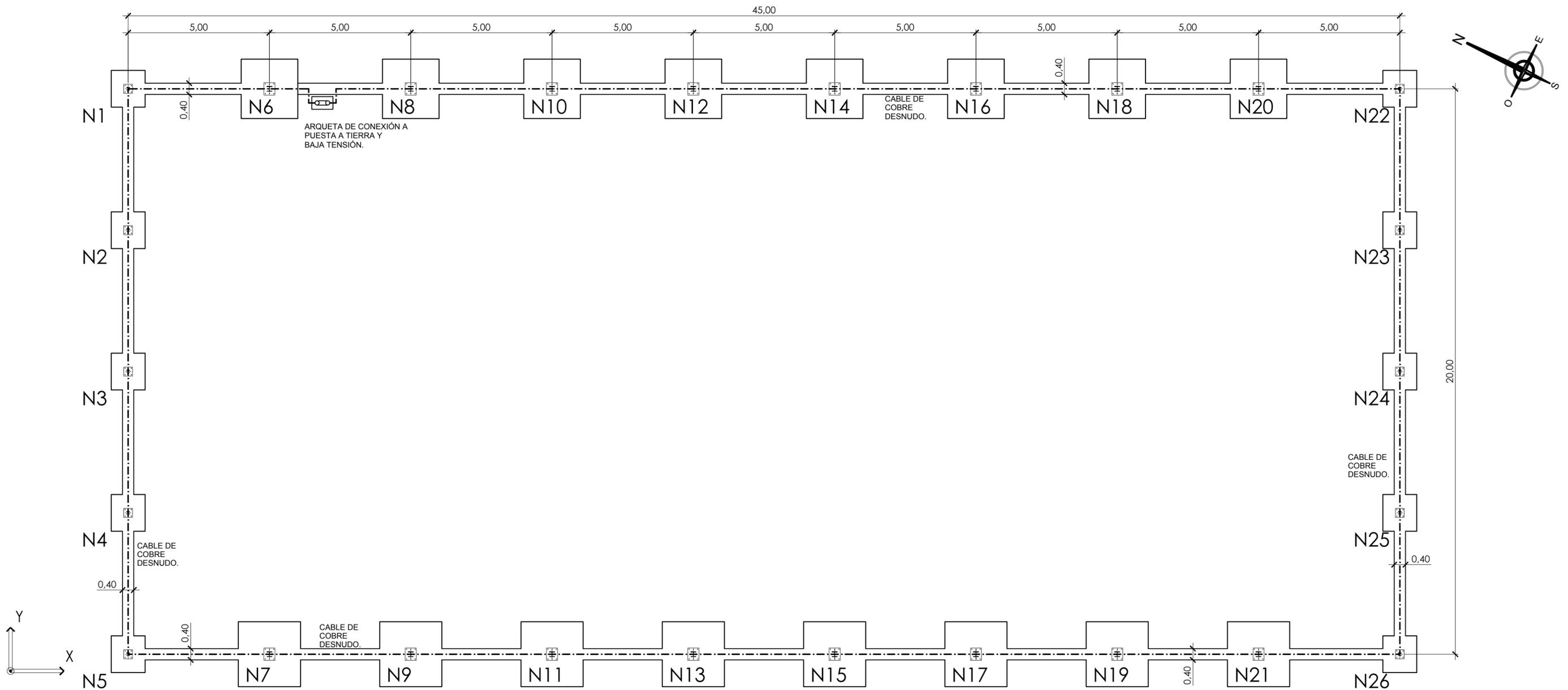
Escala: Varias

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

11



**PLANO DE ESTRUCTURA:
CIMENTACIÓN Y PUESTA A TIERRA.**

ESCALA 1 : 100.

Cotas en metros.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)		Coefic. parciales de seguridad (γ _c)
			lateral	superior inferior	
Cimentación	HM-25/P/20/IIa	NORMAL	-	-	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado		Coefic. parciales de seguridad (γ _s)
Cimentación	-	-			Situación persistente 1,15
Muros	-	-			Situación accidental 1,00
Pilares	-	-			
Vigas/Forjados	-	-			
EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
NORMAL	Variable	γ _f = 0,00	γ _f = 1,60	γ _f = 0,00	γ _f = 1,00
	Permanente	γ _G = 1,50		γ _G = 1,00	

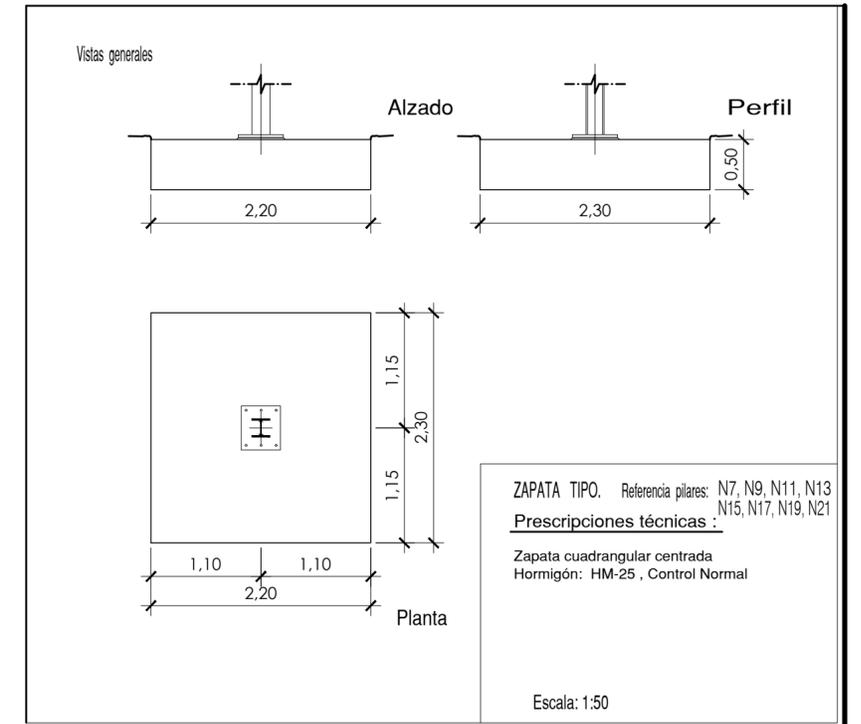
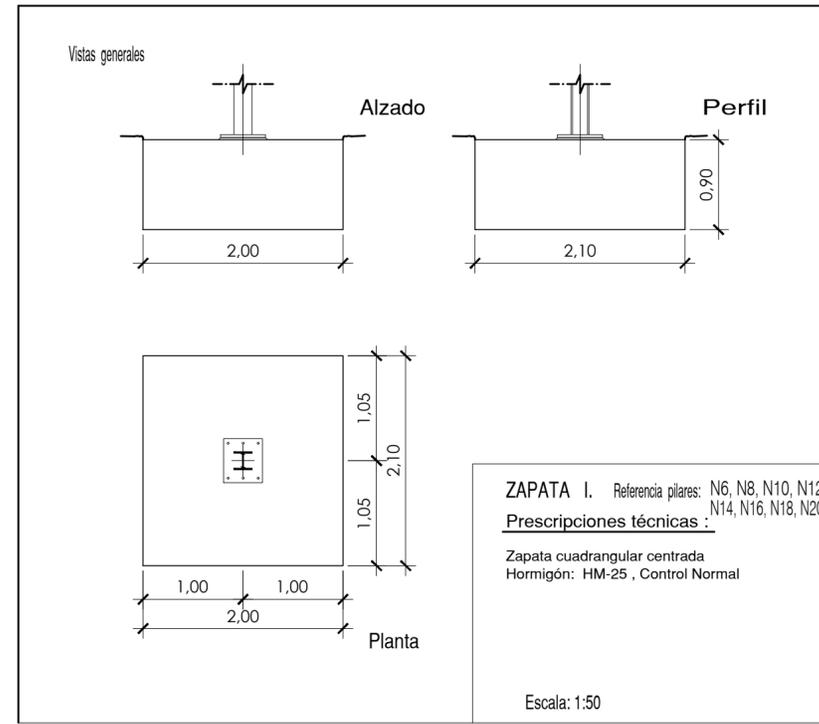
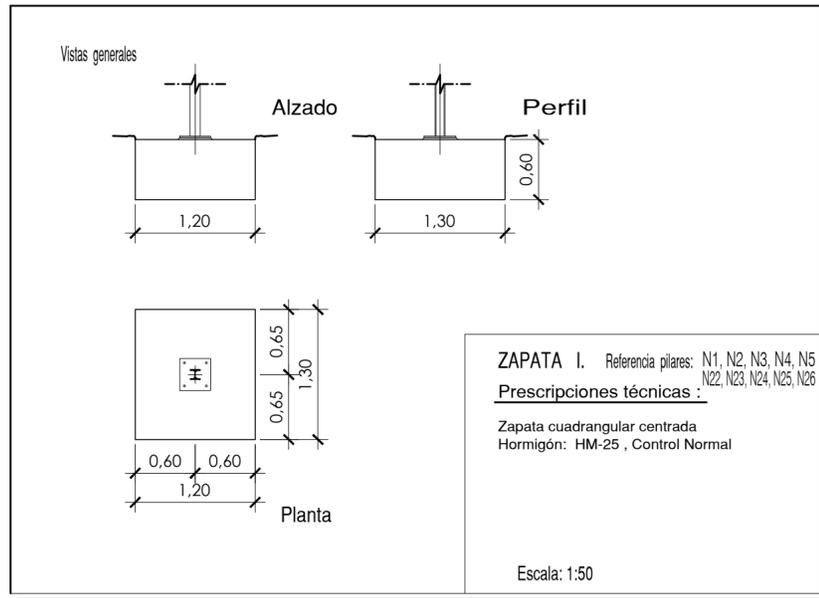
CUADRO DE ZAPATAS			
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)
ZAPATAS I N1, N2, N3, N4, N5 N22, N23, N24, N25, N26	1,20	1,30	0,60
ZAPATAS II N6, N8, N10, N12 N14, N16, N18, N20	2,00	2,10	0,90
ZAPATAS III N7, N9, N11, N13 N15, N17, N19, N21	2,20	2,30	0,50

CUADRO DE PLACAS		
Referencias	Pernos	Dimensiones
N1, N2, N3, N4, N5 N22, N23, N24, N25, N26	4 x Ø 20 mm, L = 300 mm	310 x 320 x 15 mm
N6, N7, N8, N9 N10, N11, N12, N13 N14, N15, N16, N17 N18, N19, N20, N21	6 x Ø 20 mm, L = 669 mm	390 x 440 x 30 mm

NOTA : Las denominaciones, características y dimensiones de las zapatas y elementos de cimentación se verán reflejadas en los planos de detalles de cimentación (Planos nº 13 y nº 14).

CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
Referencia	Sección
Todas	Arm. Sup.: 2 Ø 12 mm Arm. Inf.: 2 Ø 12 mm Estribos: 1e Ø 8 c/ 0,30 m

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: PLANTA DE CIMENTACIÓN Y PUESTA A TIERRA		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.	Fecha:	
Escala: 1 / 100	Alumno: Cristina Calle García	Número: 12
	Firma:	



**PLANO DE ESTRUCTURA:
 DETALLES DE LAS ZAPATAS DE LA NAVE.**

ESCALA 1:50.

Cotas en metros.

CUADRO DE ZAPATAS			
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)
ZAPATAS I N1, N2, N3, N4, N5 N22, N23, N24, N25, N26	1,20	1,30	0,60
ZAPATAS II N6, N8, N10, N12 N14, N16, N18, N20	2,00	2,10	0,90
ZAPATAS III N7, N9, N11, N13 N15, N17, N19, N21	2,20	2,30	0,50

CUADRO DE PLACAS		
Referencias	Pernos	Dimensiones
N1, N2, N3, N4, N5 N22, N23, N24, N25, N26	4 x Ø 20 mm, L = 300 mm	310 x 320 x 15 mm
N6, N7, N8, N9 N10, N11, N12, N13 N14, N15, N16, N17 N18, N19, N20, N21	6 x Ø 20 mm, L = 669 mm	390 x 440 x 30 mm

NOTA : Las denominaciones, características y dimensiones de las zapatas y elementos de cimentación se verán reflejadas en los planos de detalles de cimentación (Planos nº 13 y nº 14).

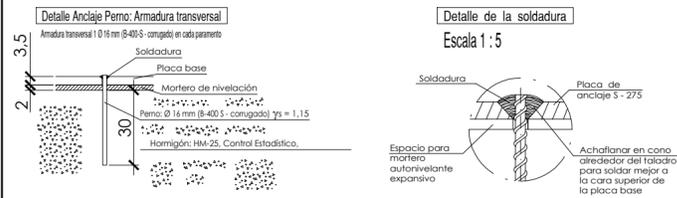
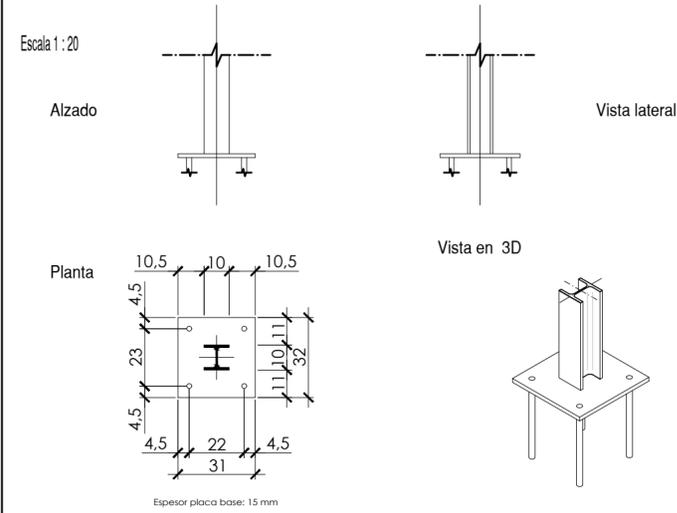
CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
Referencia	Sección
Todas	Arm. Sup.: 2 Ø 12 mm Arm. Inf.: 2 Ø 12 mm Estribos: 1e Ø 8 c/ 0,30 m

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coef. parciales de seguridad (γ _c)
Cimentación	HM-25/P/20/IIIa	NORMAL	lateral	superior	inferior	Situación persistente
Muros	-	-	-	-	-	1,50
Pilares	-	-	-	-	-	Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	1,30
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coef. parciales de seguridad (γ _s)
Cimentación	-	-				Situación persistente
Muros	-	-				1,15
Pilares	-	-				Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-				1,00
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	γ _f = 0,00	γ _f = 1,60	γ _f = 0,00	γ _f = 1,00	
	Permanente	γ _G = 1,50		γ _G = 1,00		

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: PLANO DE DETALLES DE CIMENTACIÓN I		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.		Fecha:
Escala: 1 / 50	Alumno: Cristina Calle García	Número: 13
	Firma:	

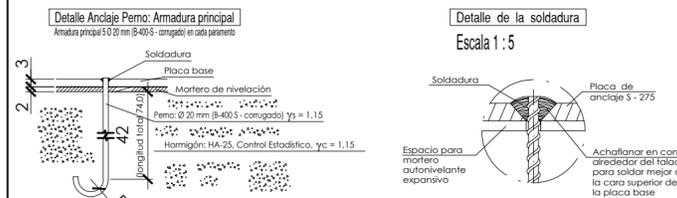
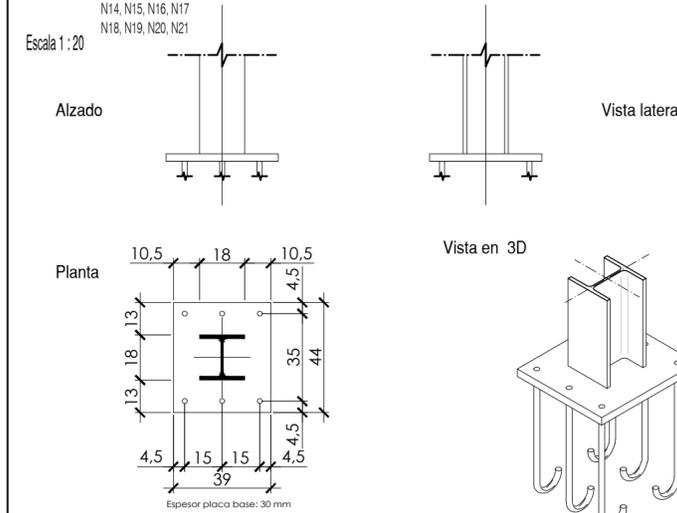
DETALLES DE LA PLACA DE ANCLAJE.

DIMENSIONES PLACA = 400 x 480 x 35 mm (S 275)
 Pernos = Armadura principal 10 Ø 20 mm (B-400 S - congado)
 Pernos = Armadura transversal 2 Ø 16 mm (B-400 S - congado)
 Ref. Pilares : N1, N2, N3, N4, N5
 N22, N23, N24, N25, N26



DETALLES DE LA PLACA DE ANCLAJE.

DIMENSIONES PLACA = 400 x 480 x 35 mm (S 275)
 Pernos = Armadura principal 10 Ø 20 mm (B-400 S - congado)
 Pernos = Armadura transversal 2 Ø 16 mm (B-400 S - congado)
 Ref. Pilares : N6, N7, N8, N9
 N10, N11, N12, N13
 N14, N15, N16, N17
 N18, N19, N20, N21



PLANO DE ESTRUCTURA: DETALLES DE LAS PLACAS DE ANCLAJE DE LA NAVE.

ESCALA 1 : 20.

Cotas en centímetros.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm) lateral superior inferior			Coef. parciales de seguridad (γ _c)
Cimentación	HM-25/P/20/IIa	NORMAL	-	-	-	Situación persistente 1,50
Muros	-	-	-	-	-	Situación accidental 1,30
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coef. parciales de seguridad (γ _s)
Cimentación	-	-				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				
Vigas/Forjados	-	-				
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	γ _f = 0,00	γ _f = 1,60	γ _f = 0,00	γ _f = 1,00	
	Permanente	γ _G = 1,50		γ _G = 1,00		

CUADRO DE ZAPATAS			
Referencias	Ancho X (m)	Ancho Y (m)	Canto (m)
ZAPATAS I N1, N2, N3, N4, N5 N22, N23, N24, N25, N26	1,20	1,30	0,60
ZAPATAS II N6, N8, N10, N12 N14, N16, N18, N20	2,00	2,10	0,90
ZAPATAS III N7, N9, N11, N13 N15, N17, N19, N21	2,20	2,30	0,50

CUADRO DE PLACAS		
Referencias	Pernos	Dimensiones
N1, N2, N3, N4, N5 N22, N23, N24, N25, N26	4 x Ø 20 mm, L = 300 mm	310 x 320 x 15 mm
N6, N7, N8, N9 N10, N11, N12, N13 N14, N15, N16, N17 N18, N19, N20, N21	6 x Ø 20 mm, L = 669 mm	390 x 440 x 30 mm

NOTA : Las denominaciones, características y dimensiones de las zapatas y elementos de cimentación se ven reflejadas en los planos de detalles de cimentación (Planos nº 13 y nº 14).

CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
Referencia	Sección
Todas	 Arm. Sup.: 2 Ø 12 mm Arm. Inf.: 2 Ø 12 mm Estribos: 1e Ø 8 c/ 0,30 m



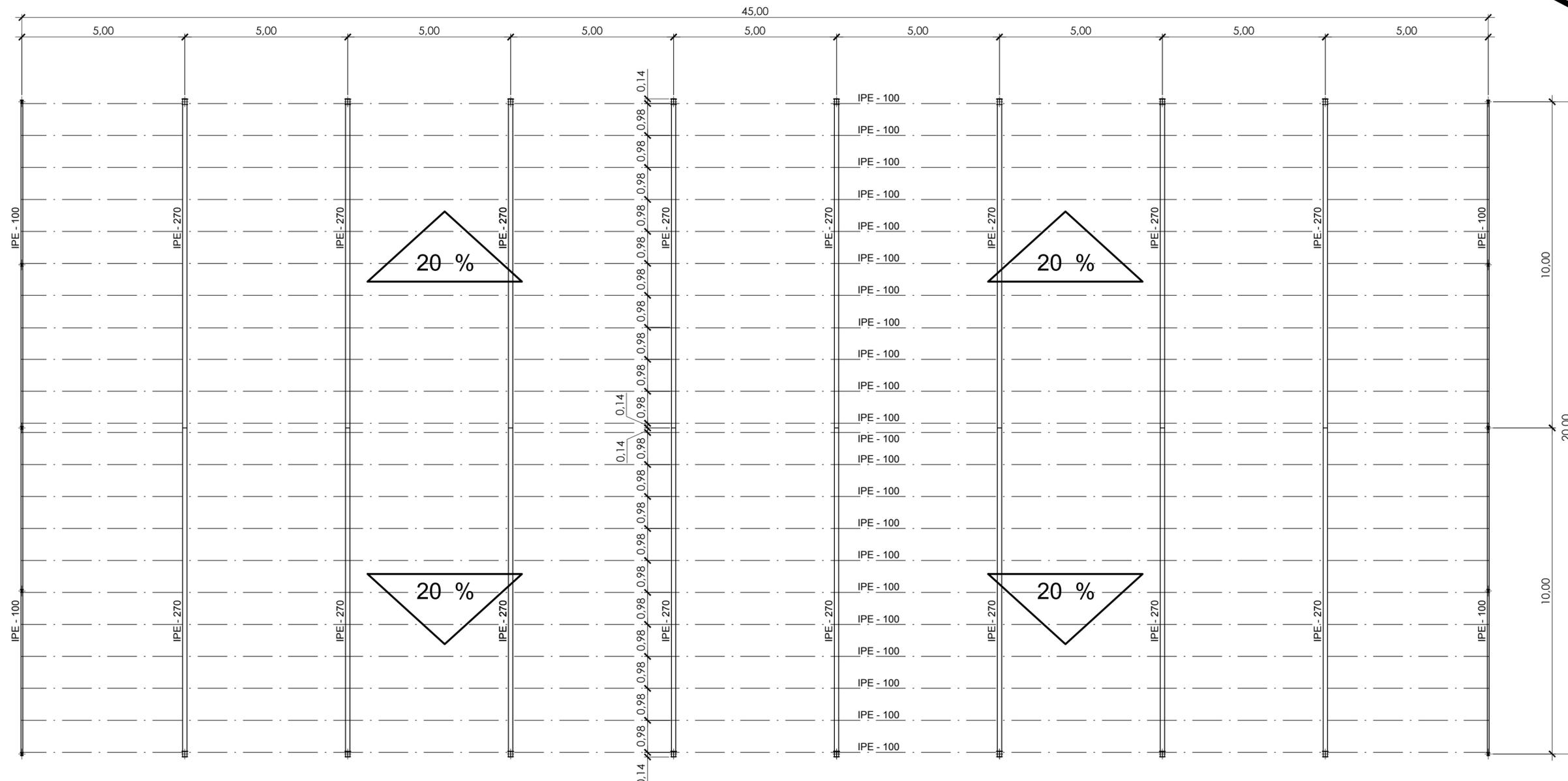
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANO DE DETALLES DE CIMENTACIÓN II

Promotor: EXCAVACIONES L. M.	Fecha:
Alumno: Cristina Calle García	
Escala: 1 / 20	Firma:
	Número: 14



**PLANO DE ESTRUCTURA:
ESTRUCTURA DE CUBIERTAS.**

ESCALA 1:100.

Cotas en metros.

DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

FÁBRICA DE YOGUR

PILARES O SOPORTES	HEB - 100; HEB - 180
VIGAS O DINTELES	IPE - 100; IPE - 270
CORREAS DE CUBIERTA	IPE - 100

NOTA : Estructura realizada con acero laminado S 275.
Distancia entre pórticos 5,00 m.
Número de pórticos : 10.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)		Coefic. parciales de seguridad (γ_c)
Cimentación	HM-25/P/20/I/a	NORMAL	lateral	superior / inferior	Situación persistente
Muros	-	-	-	-	1,50
Pilares	-	-	-	-	Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-	-	1,30
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado		Coefic. parciales de seguridad (γ_s)
Cimentación	-	-	-		Situación persistente
Muros	-	-	-		1,15
Pilares	-	-	-		Situación accidental
Vigas/Forjados	-	-	-		1,00
EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable
NORMAL	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,60$	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,00$
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_G = 1,00$	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE ESTRUCTURA DE CUBIERTAS

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

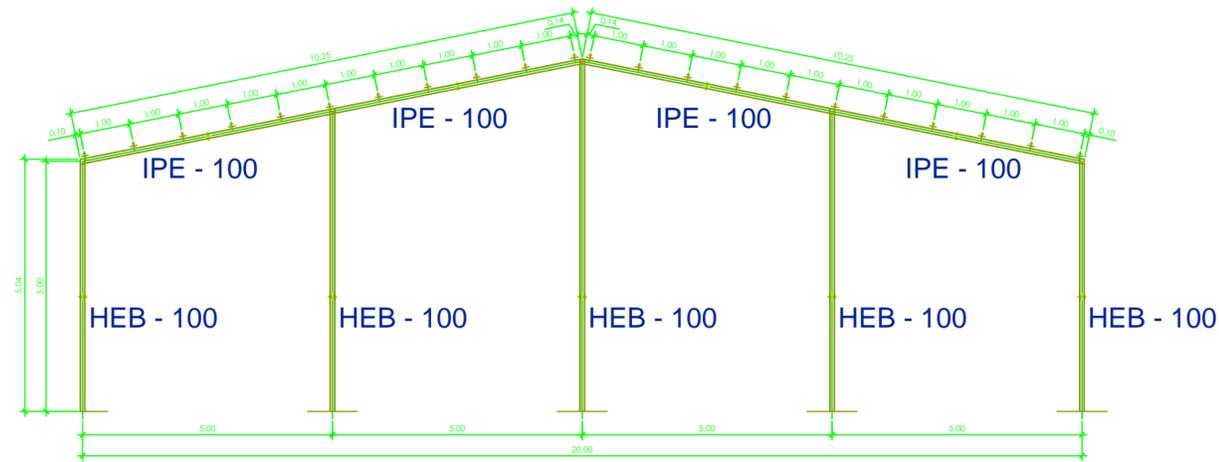
Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

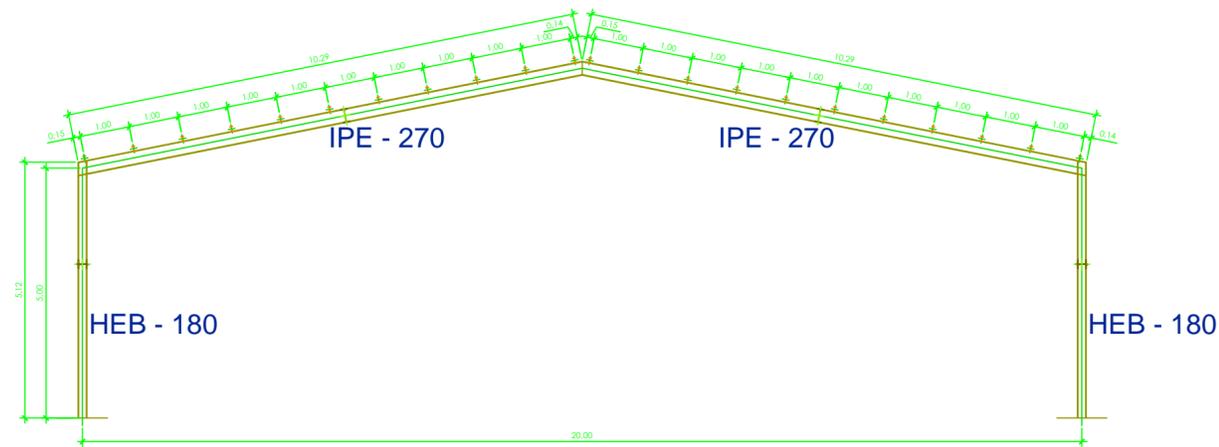
Firma:

Número:

15



ESTRUCTURA DE PÓRTICOS : Pórtico inicial o hastial.

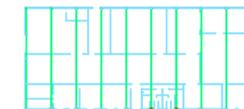
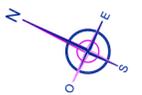


ESTRUCTURA DE PÓRTICOS : Pórtico central o tipo.

Esquemas indicador de los pórticos.

Escala 1 : 1 000.

Pórtico hastial
Pórtico central
Pórtico central
Pórtico central
Pórtico central
Pórtico central
Pórtico central
Pórtico hastial



PLANO DE ESTRUCTURA: PÓRTICOS.

ESCALA 1 : 100.

Cotas en metros.

DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

FÁBRICA DE YOGUR

PILARES O SOPORTES	HEB - 100; HEB - 180
VIGAS O DINTELES	IPE - 100; IPE - 270
CORREAS DE CUBIERTA	IPE - 100

NOTA : Estructura realizada con acero laminado S 275 J.
Distancia entre pórticos 5,00 m.
Número de pórticos : 10.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)		Coefic. parciales de seguridad (γ_c)	
			lateral	superior inferior		
Cimentación	HM-25/P/20/IIa	NORMAL	-	-	-	
Muros	-	-	-	-	-	
Pilares	-	-	-	-	-	
Vigas/Forjados	-	-	-	-	-	
Situación persistente 1,50						
Situación accidental 1,30						
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coefic. parciales de seguridad (γ_s)
Cimentación	-	-				Situación persistente 1,15
Muros	-	-				Situación accidental 1,00
Pilares	-	-				
Vigas/Forjados	-	-				
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Últimos					
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable	
	Variable	$\gamma_f = 0,00$	$\gamma_f = 1,60$	$\gamma_{fII} = 0,00$	$\gamma_{fII} = 1,00$	
NORMAL	Permanente	$\gamma_G = 1,50$		$\gamma_Q = 1,00$		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PÓRTICOS

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

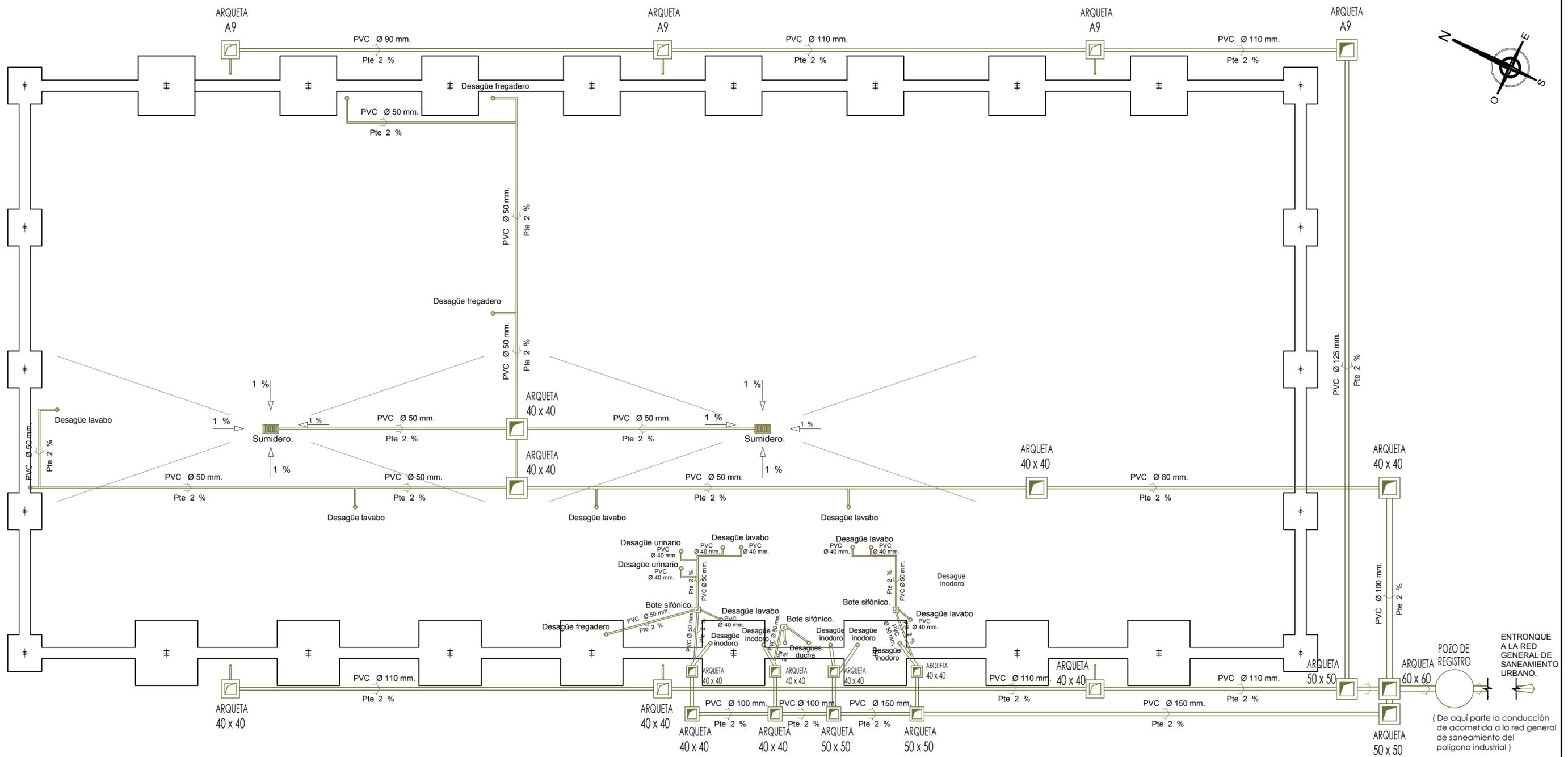
Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

16



PLANO DE PLANTA DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

ESCALA 1 : 100.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

LEYENDA :

	BAJANTE		ARQUETA DE PASO
	BOTE SIFÓNICO		ARQUETA SUMIDERO
	CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO DE P. V. C.		ENTRONQUE A RED GENERAL DE SANEAMIENTO
	ARQUETA A PIE DE BAJANTE		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

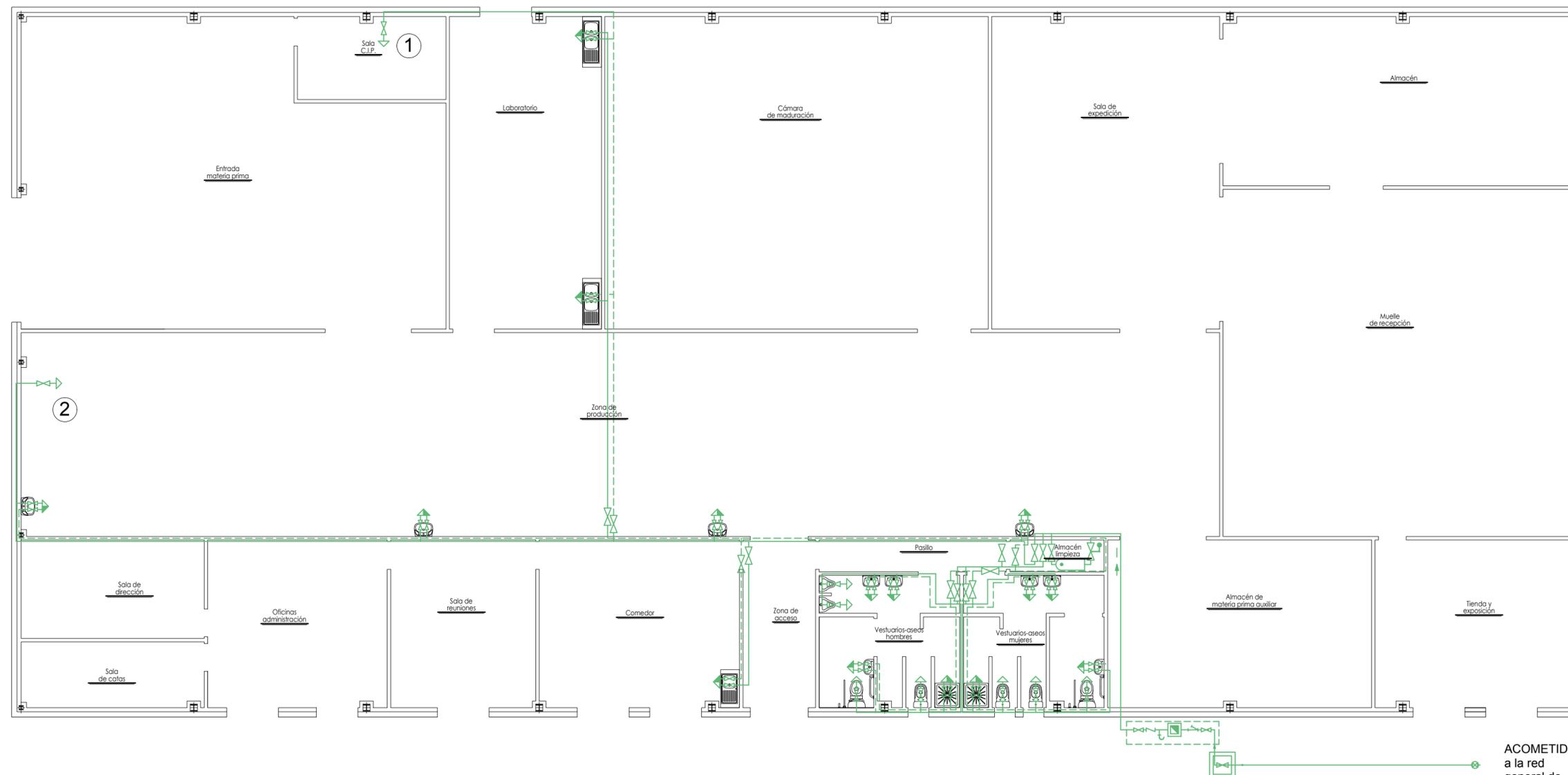
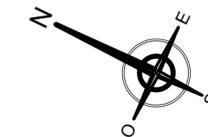
Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

17



ACOMETIDA a la red general de suministro de agua.

PLANO DE PLANTA DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

ESCALA 1 : 100.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

LEYENDA :

	COLLARIN DE TOMA PARA ACOMETIDA		VÁLVULA ANTI-RETORNO
	ARQUETA DE REGISTRO CON LLAVE DE CORTE GENERAL		CALENTADOR - ACUMULADOR ELÉCTRICO
	ARMARIO PARA CONTADOR GENERAL		LLAVE DE CORTE CON GRIFO DE VACIADO
	CONTADOR GENERAL		TOMA DE AGUA FRÍA
	LLAVE DE CORTE		GRIFO HIDROMEZCLADOR MANUAL
	FILTRO		CANALIZACIÓN DE IDA O IMPULSIÓN DE AGUA FRÍA
	GRIFO DE COMPROBACIÓN		CANALIZACIÓN DE IDA O IMPULSIÓN DE AGUA CALIENTE

MAQUINARIA :

1. - EQUIPO C.I.P.

2. - PASTEURIZADOR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

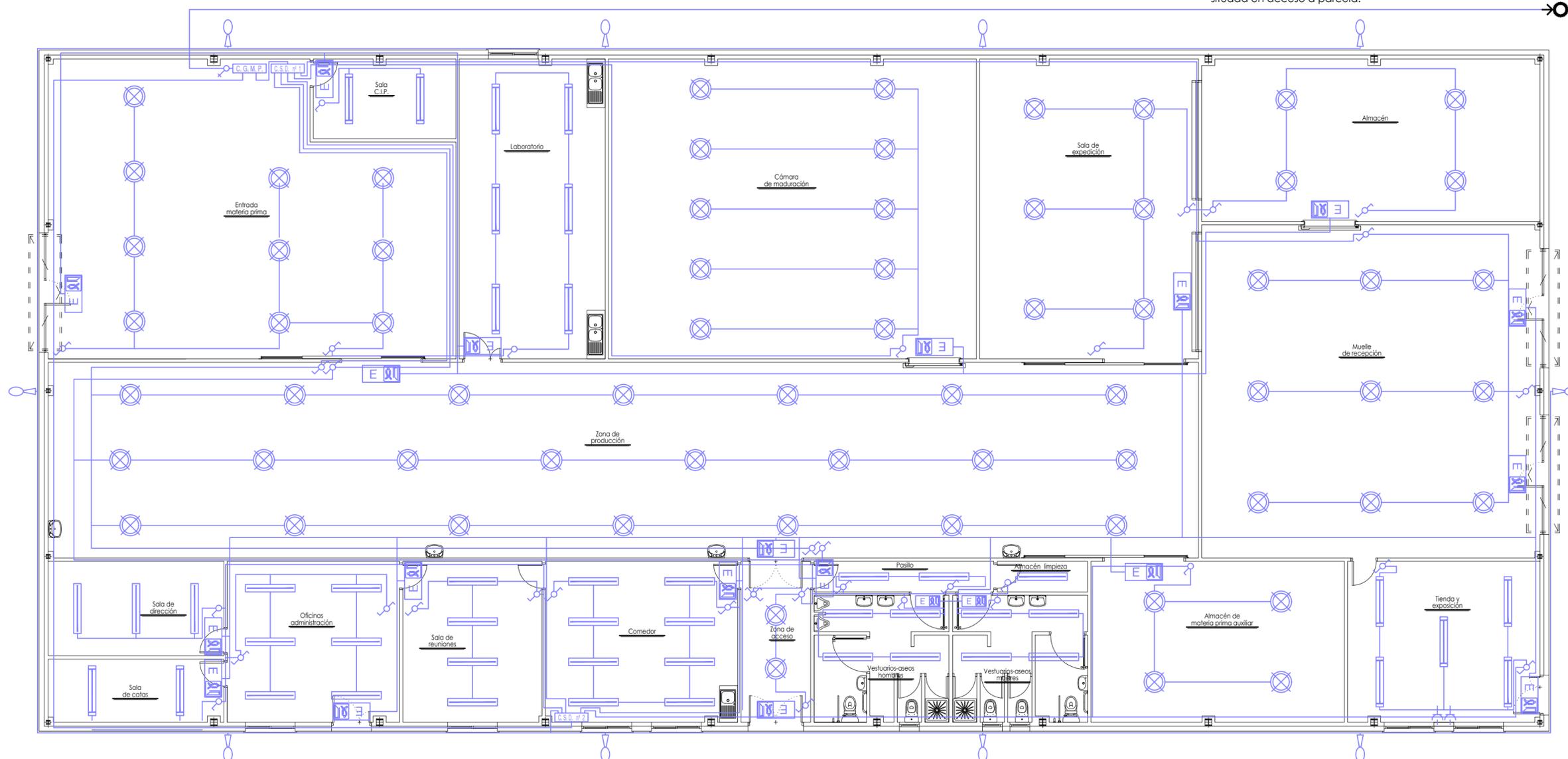
Número:

18

ACOMETIDA a la red general de suministro eléctrico.



Caja General de Protección y Medida situada en acceso a parcela.



PLANO DE PLANTA DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

ESCALA 1 : 100.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

LEYENDA :

	CONDUCCIÓN ELÉCTRICA PARA LÍNEAS MONOFÁSICAS		LUMINARIA HALÓGENA DE 1 x 200 w
	INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA		INTERRUPTOR SIMPLE 10/16 A 230 Vac
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN		INTERRUPTOR CONMUTADOR 10/16 A 230 Vac
	CUADRO SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN.		INTERRUPTOR CRUZAMIENTO 10/16 A 230 Vac.
	LUMINARIA PARA TUBOS FLUORESCENTES DE 1 x 18 w		LUMINARIA DE LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESIÓN DE 250 w
	LUMINARIA PARA TUBOS FLUORESCENTES DE 1 x 36 w		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

Escala: 1 / 100

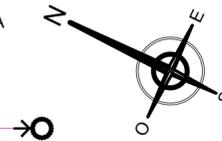
Alumno: Cristina Calle García

Firma:

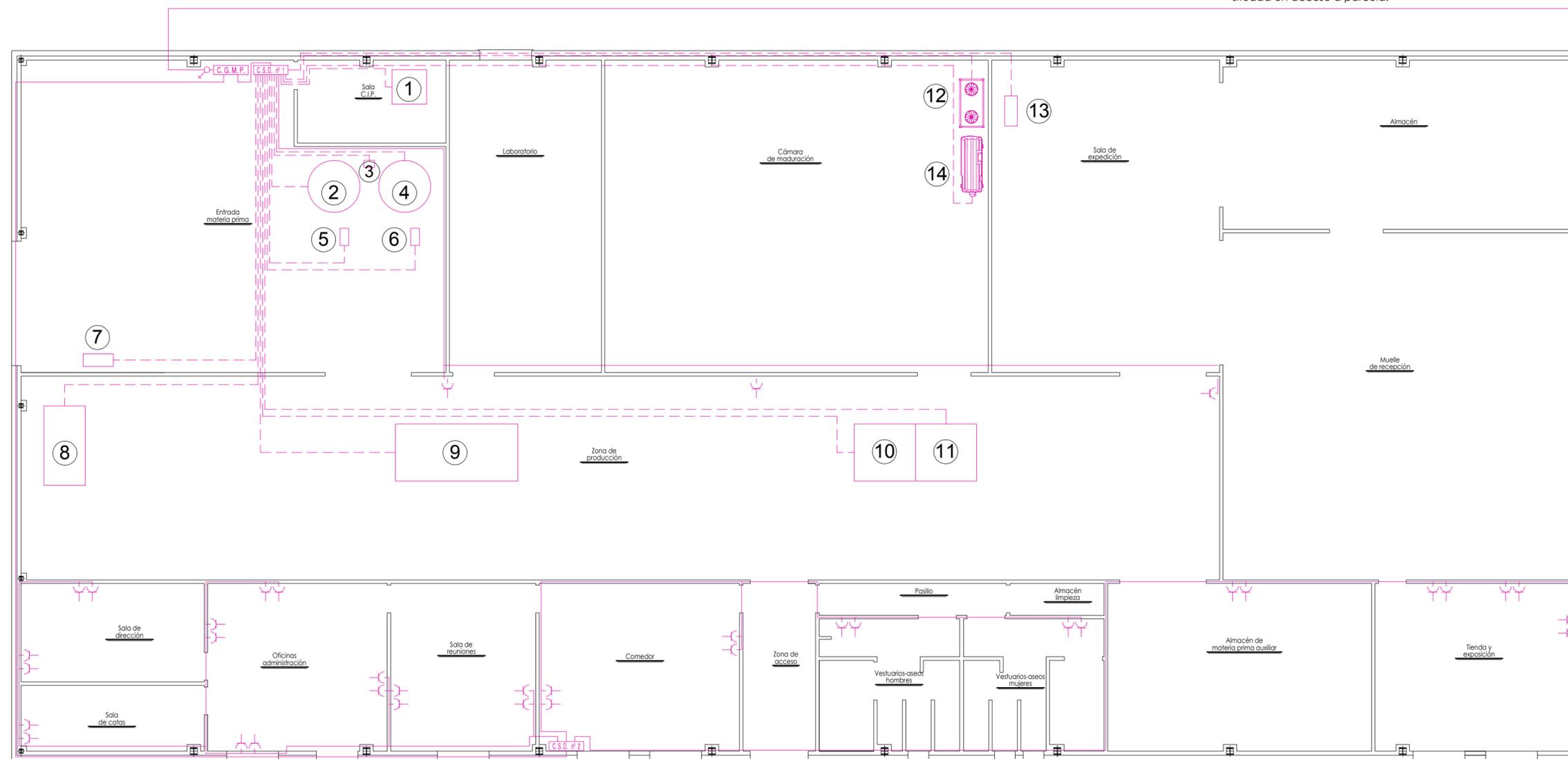
Número:

19

ACOMETIDA a la red general de suministro eléctrico.



Caja General de Protección y Medida situada en acceso a parcela.



PLANO DE PLANTA DE INSTALACIÓN DE FUERZA.

ESCALA 1 : 100.

INSTALACIÓN DE FUERZA

LEYENDA :

- CONDUCCIÓN ELÉCTRICA PARA LÍNEAS MONOFÁSICAS.
- CONDUCCIÓN ELÉCTRICA PARA LÍNEAS TRIFÁSICAS.
- INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA.
- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.
- CUADRO SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN.

- TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA.
- MAQUINARIA PARA SUMINISTRO DE CORRIENTE.

MAQUINARIA :

- | | |
|--|--|
| 1. - EQUIPO C.I.P. | 8. - PASTEURIZADOR |
| 2. - TANQUE ISOTERMO DE ALMACENAMIENTO | 9. - TANQUE ISOTERMO MEZCLADOR |
| 3. - CAUDALÍMETRO | 10. - LLENADORA |
| 4. - TANQUE ISOTERMO DE ALMACENAMIENTO | 11. - ENVASADORA MULTIPACK |
| 5. - BOMBA CENTRÍFUGA | 12. - INTERCAMBIADOR DE CALOR - EVAPORADOR |
| 6. - BOMBA CENTRÍFUGA | 13. - REFRIGERADOR - CONDENSADOR |
| 7. - COMPRESOR | 14. - COMPRESOR |



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE INSTALACIÓN DE FUERZA

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

20

ACOMETIDA A TRANSFORMADOR DE LA RED DE SUMINISTRO ELÉCTRICO.

Línea de enlace
RZ1K 0,6/1 KV

LÍMITE DE PARCELA.

Dispositivo General de Protección y Medida
Situada en armario ubicado en límite de finca,
junto a puerta de acceso.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Línea de derivación
RV 0,6/1 KV

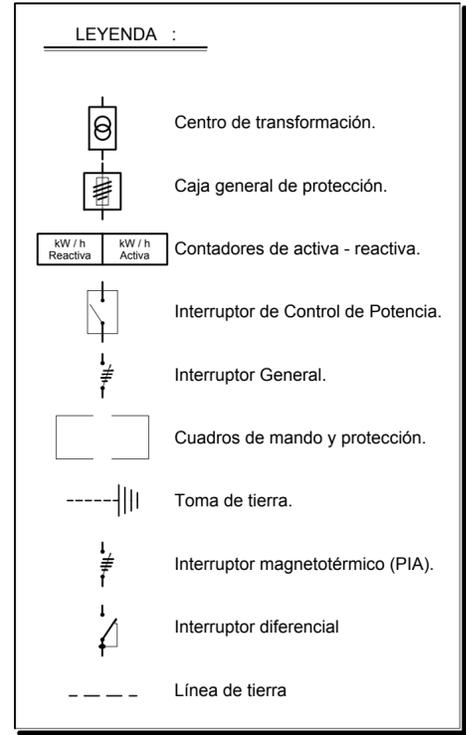
LÍMITE DE EDIFICACIÓN.

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.
CUADRO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL.

I. C. P.

I. G. A. 160 A - (III)

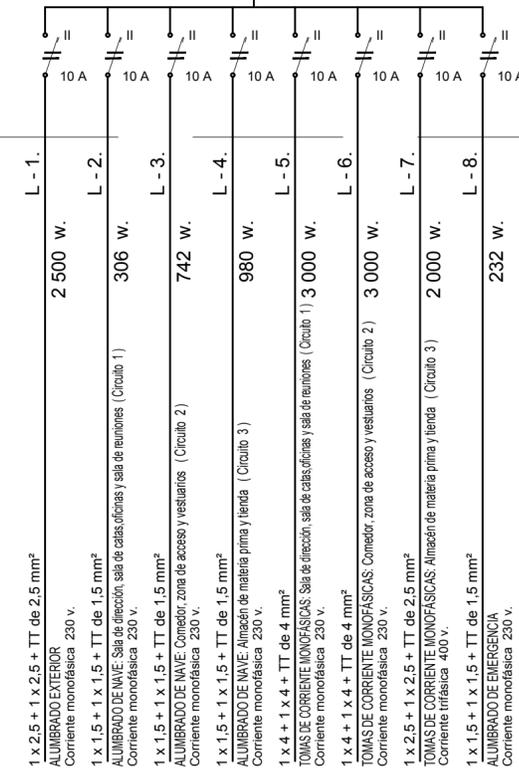
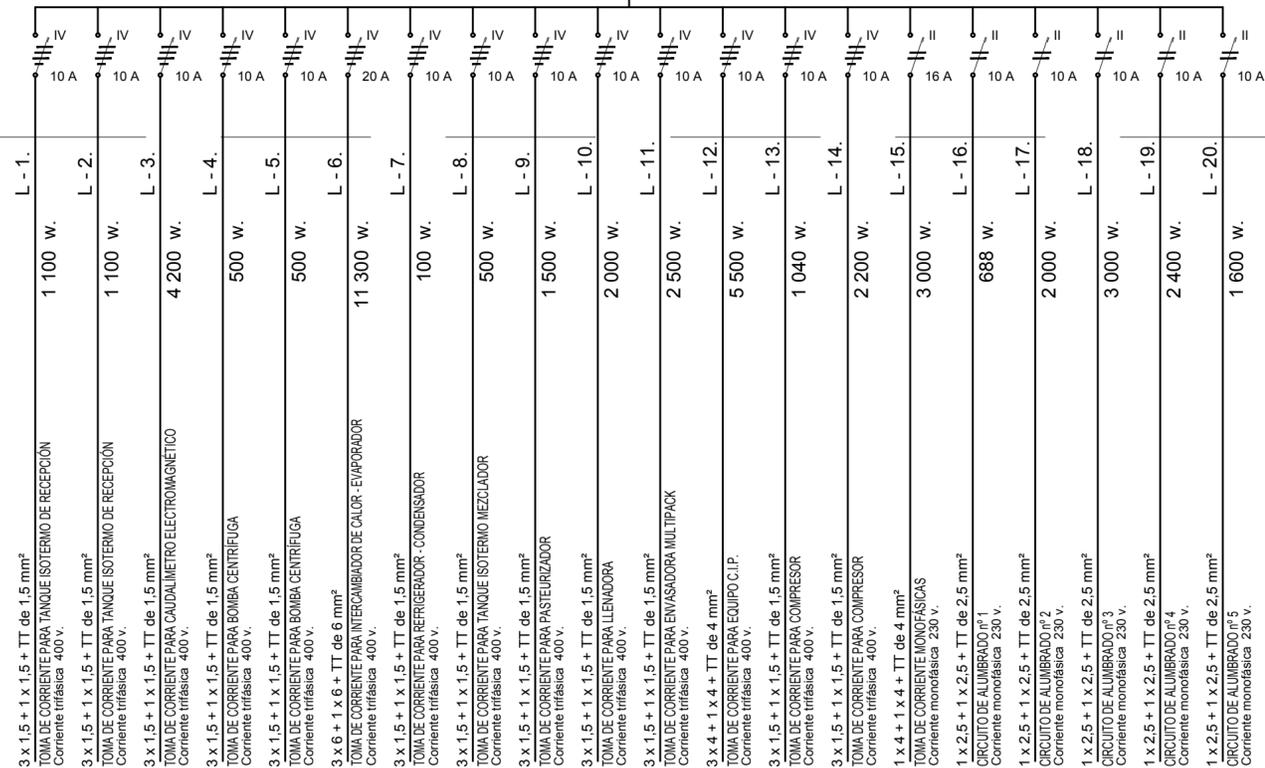
I. D. 160 A /
regulable 0,03/0,01/0,3/1/3/10 A.



TOMA DE TIERRA.

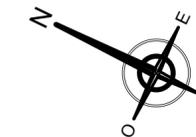
CUADRO SECUNDARIO
DE DISTRIBUCIÓN nº 1

CUADRO SECUNDARIO
DE DISTRIBUCIÓN nº 2



ESQUEMA UNIFILAR.
SIN ESCALA.

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: ESQUEMA UNIFILAR		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.	Fecha:	
Escala: 1 / 100	Alumno: Cristina Calle García	Número: 21
Firma:	Fecha:	



PLANO DE PLANTA DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.

ESCALA 1 : 100.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

LEYENDA :

- CIRCUITO DE IDA DE AGUA CALIENTE
- CIRCUITO DE RETORNO DE AGUA FRÍA
- CALENTADOR - ACUMULADOR ELÉCTRICO
- LLAVE DE PASO CON GRIFO DE VACIADO
- LLAVE DE PASO
- RADIADOR INSTALADO EN BITUBULAR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

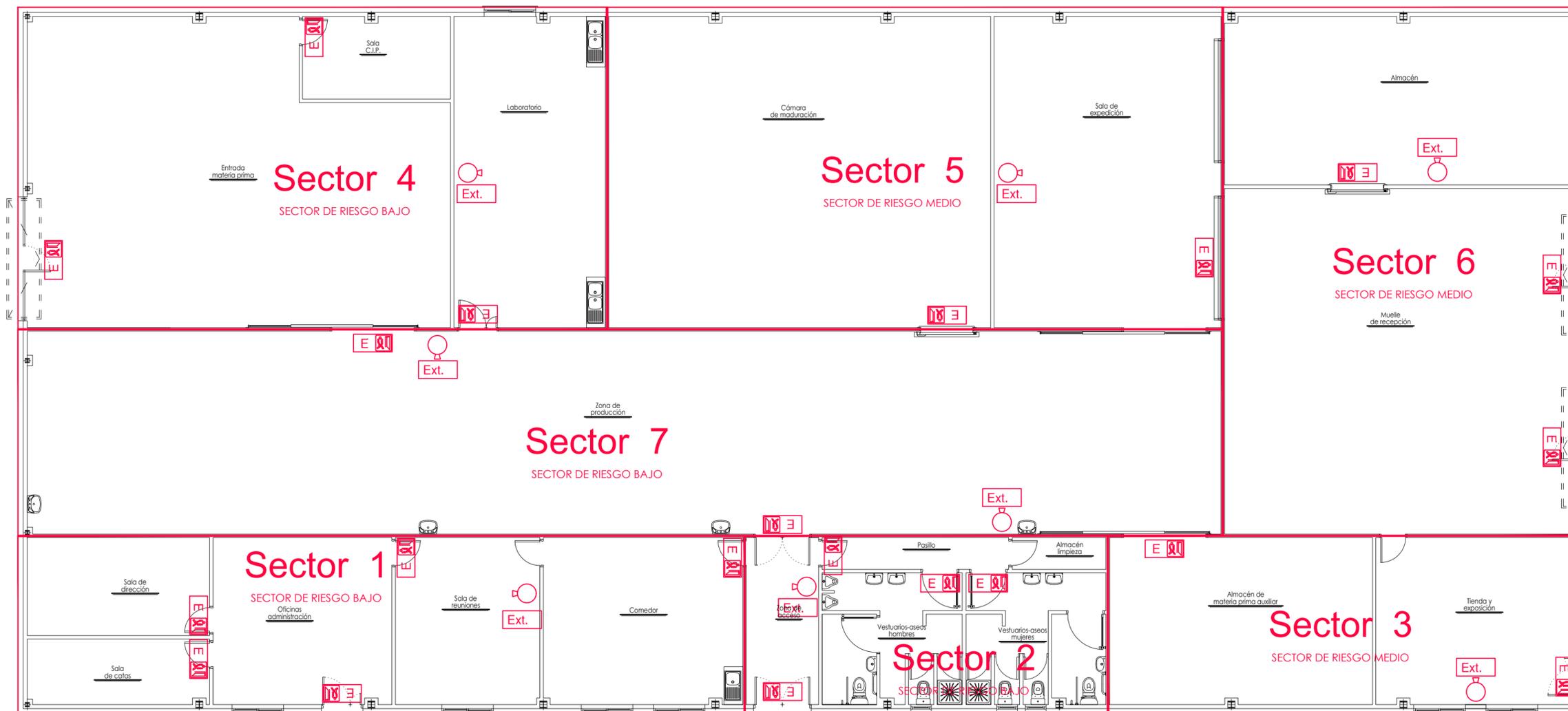
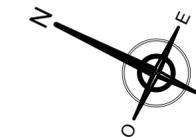
Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

22



PLANO DE PLANTA DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

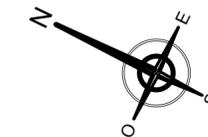
ESCALA 1 : 100.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

LEYENDA :

- EXTINTOR MANUAL POLIVALENTE ABC
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA
- SEÑALIZACIÓN DE ALUMINIO FOTOLUMINISCENTE: Extintores

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: PLANTA DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.		Fecha:
Escala: 1 / 100	Alumno: Cristina Calle García Firma:	Número: 23



PLANO DE PLANTA DE INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.

ESCALA 1 : 100.

INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

LEYENDA :

-  CONDUCCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO
-  COMPRESOR DE AIRE
-  LLAVE DE PASO
-  REGULADOR DE PRESIÓN
-  PASTEURIZADOR ①
-  TANQUE ISOTERMO ②



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

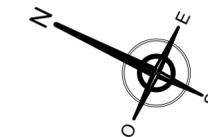
Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

24



PLANO DE PLANTA DE INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

ESCALA 1 : 100.

INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

LEYENDA :

- CONDENSADOR. _____ ①
- EVAPORADOR. _____ ②
- COMPRESOR. _____ ③



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS DE PALENCIA

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).

Plano: PLANTA DE INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

Promotor: EXCAVACIONES L. M.

Fecha:

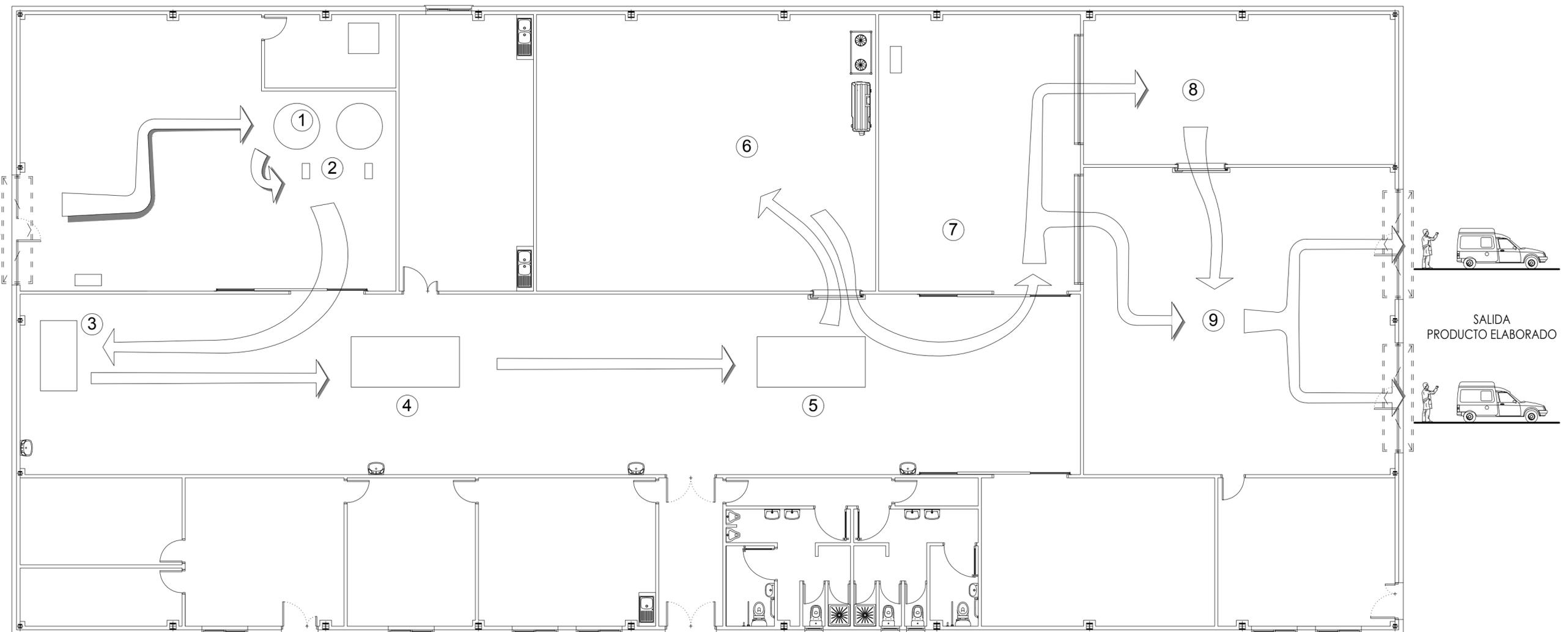
Escala: 1 / 100

Alumno: Cristina Calle García

Firma:

Número:

25



PLANO DE FLUJO DE PROCESO.

ESCALA 1 : 100.

LEYENDA :

1. - RECEPCIÓN: TANQUE ISOTERMO DE ALMACENAMIENTO.
2. - BOMBA CENTRÍFUGA.
3. - PASTEURIZADOR.
4. - TANQUE ISOTERMO.
5. - LÍNEA DE ENVASADO.
6. - CÁMARA DE MADURACIÓN.
7. - LÍNEA DE ENVASADO Y ETIQUETADO.
8. - ALMACÉN REFRIGERADO DE PRODUCTO TERMINADO.
9. - EXPEDICIÓN DE PRODUCTO.

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS DE PALENCIA	
	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PARA ELABORACIÓN DE YOGUR A BASE DE LECHE DE OVEJA, ESPECIAL DIABÉTICOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA).		
Plano: DIAGRAMA DE FLUJO		
Promotor: EXCAVACIONES L. M.		Fecha:
Escala: 1 / 1 500	Alumno: Cristina Calle García	Número: 26
	Firma:	



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de Instalación de una fábrica para la
elaboración de yogur a base de leche de
oveja, especial diabéticos, en Magaz de
Pisuerga (Palencia).**

**DOCUMENTO III – PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumno/a: Cristina Calle García

**Tutor/a: Marta Hernández Pérez
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez**

Mayo de 2017

DOCUMENTO III

Pliego de condiciones

ÍNDICE

1. Capítulo preliminar. Disposiciones generales.	9
1.1 Naturaleza y objeto del pliego.	9
1.2 Documentación del contrato de obra.	9
2. Capítulo I. Condiciones facultativas.	9
2.1 Epígrafe 1º. Delimitación general de funciones técnicas.	9
2.1.1 El Ingeniero Director	9
2.1.2 El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.	10
2.1.3 El Constructor.	10
2.1.4 El promotor. El coordinador de gremios.	11
2.2 Epígrafe 2º. De las Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.	11
2.2.1 Verificación de los documentos del proyecto.	11
2.2.2 Plan de Seguridad y Salud.	11
2.2.3 Oficina en la obra.	11
2.2.4 Representación del Contratista.	12
2.2.5 Presencia del Constructor en la obra.	12
2.2.6 Trabajos no estipulados expresamente.	12
2.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto.	12
2.2.8 Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección facultativa	13
2.2.9 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Ingeniero.	13
2.3 Epígrafe 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.	13
2.3.1 Caminos y accesos.	13
2.3.2 Replanteo.	13
2.3.3 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.	13
2.3.4 Orden de los trabajos.	14
2.3.5 Facilidades para otros contratistas.	14
2.3.6 Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.	14
2.3.7 Prórroga por causa de fuerza mayor.	14
2.3.8 Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra.	15
2.3.9 Condiciones generales de ejecución de los trabajos.	15

2.3.10 Obras ocultas.	15
2.3.11 Trabajos defectuosos.	15
2.3.12 Vicios ocultos.	16
2.3.13 De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.	16
2.3.14 Presentación de muestras.	16
2.3.15 Materiales no utilizables.	16
2.3.16 Materiales y aparatos defectuosos.	16
2.3.17 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.	17
2.3.18 Limpieza de las obras.	17
2.3.19 Obras sin prescripciones.	17
2.4 Epígrafe 4º. De las recepciones de edificios y obras anejas.	17
2.4.1 De las recepciones provisionales.	17
2.4.2 Documentación final de la obra.	18
2.4.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.	18
2.4.4 Plazo de garantía.	18
2.4.5 Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	18
2.4.6 De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.	18
3. Capítulo II. Condiciones económicas.	19
3.1 Epígrafe 1º.	19
3.1.1 Principio general.	19
3.2 Epígrafe 2º. Fianzas y garantías.	19
3.2.1 Fianzas	19
3.2.2 Fianza provisional.	19
3.2.3 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.	19
3.2.4 De su devolución en general.	20
3.2.5 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.	20
3.3 Epígrafe 3º. De los precios.	20
3.3.1 Composición de los precios unitarios.	20
3.3.2 Precios de contrata. Importe de contrata.	21
3.3.3 Precios contradictorios.	21
3.3.4 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.	21
3.3.5 De la revisión de los precios contratados.	21
3.3.6 Acopio de materiales.	21

3.4 Epígrafe 4º. Obras por Administración.	22
3.4.1 Administración.	22
3.4.2 Obras por Administración directa.	22
3.4.3 Obras por Administración delegada o indirecta.	22
3.4.4 Liquidación de obras por Administración.	22
3.4.5 Abono al constructor de las cuentas de Administración delegada.	23
3.4.6 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.	23
3.4.7 Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.	23
3.4.8 Responsabilidad del constructor.	24
3.5 Epígrafe 5º. De la valoración y abono de los trabajos.	24
3.5.1 Formas varias de abono de las obras.	24
3.5.2 Relaciones valoradas y certificaciones.	25
3.5.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas.	25
3.5.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.	26
3.5.5 Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.	26
3.5.6 Pagos.	26
3.5.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.	27
3.6 Epígrafe 6º. De las inmediaciones mutuas.	27
3.6.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.	27
3.6.2 Demora de los pagos.	27
3.7 Epígrafe 7º. Varios.	28
3.7.1 Mejoras y aumentos de obras. Casos contrarios.	28
3.7.2 Unidades de obra defectuosas pero aceptables.	28
3.7.3 Seguro de las obras.	28
3.7.4 Conservación de la obra.	28
3.7.5 Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario.	29
4. Capítulo III. Condiciones técnico particulares.	29
4.1 Epígrafe 1º. Condiciones generales.	29
4.1.1 Calidad de los materiales.	29
4.1.2 Pruebas y ensayos de los materiales.	29
4.1.3 Materiales no consignados en proyecto.	30
4.1.4 Condiciones generales de ejecución.	30

4.2 Epígrafe 2º. Condiciones que han de cumplir los materiales. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.	30
4.2.1 Movimiento de tierras.	30
4.2.2 Hormigones.	32
4.2.3 Forjados unidireccionales.	38
4.2.4 Soportes de hormigón armado.	41
4.2.5 Vigas de hormigón armado.	41
4.2.6 Albañilería.	44
4.2.7 Alicatados.	46
4.2.8 Solados.	49
4.2.9 Carpintería de madera.	54
4.2.10 Carpintería metálica.	55
4.2.11 Pintura.	55
4.2.12 Fontanería.	56
4.2.13 Calefacción.	58
4.2.14 Instalación de climatización.	59
4.2.15 Instalación de electricidad. Baja Tensión.	60
4.2.16 Instalación Puesta a Tierra.	62
4.2.17 Instalación de telecomunicaciones.	62
4.2.18 Impermeabilizaciones.	63
4.2.19 Aislamiento térmico acústico.	64
4.2.20 Cubiertas.	65
4.2.21 Cubiertas de iluminación interior.	67
4.2.22 Cubiertas de iluminación de emergencia.	68
4.2.23 Cubiertas de sistemas de protección contra el rayo.	70
4.2.24 Cubiertas de sistemas solares térmicos para producción de A.C.S.	71
4.2.25 Precauciones a adoptar.	72
4.3 Epígrafe 3º. Control de la obra.	73
4.3.1 Control de hormigón.	73
4.4 Epígrafe 4º. Otras condiciones.	73
5. Capítulo IV. Anexos. Condiciones técnico particulares.	73
5.1 Epígrafe 1º. Anexo 1. Instrucción de hormigones estructural EHE-08	73
5.2 Epígrafe 2º. Anexo 2. Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (Parte II del CTE).	74
5.3 Epígrafe 3º. Anexo 3. Condiciones acústicos en los edificios NBE CA-88.	74
5.4 Epígrafe 4º. Anexo 4. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (Parte II – CTE).	76

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 Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

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:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.

3º El presente Pliego de Condiciones particulares.

4º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. CAPITULO I : CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. EPÍGRAFE 1.º.- DELIMITACION 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, concurren 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.

- g) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- h) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor.
- i) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

2.1.2. EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 4.- Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

2.1.3. EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero Director, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.1.4. EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 6.- Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el art.6.

2.2. EPÍGRAFE 2.º.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

2.2.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 7.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

2.2.2. OFICINA EN LA OBRA

Artículo 8.- El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.3. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 9.- El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

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.

2.2.4. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 10.- El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.5. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 11.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.2.6. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 12.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 13.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.7. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 14.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.8. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 15.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.9. FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 16.- El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 17.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. EPÍGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

2.3.1. CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 18.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

2.3.2. REPLANTEO

Artículo 19.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.3.3. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 20.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.3.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.3.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 22.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 23.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.3.7. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 24.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.3.8. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 25.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.9. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

2.3.10. OBRAS OCULTAS

Artículo 27.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Ingeniero técnico; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.11. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 28.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

2.3.12. VICIOS OCULTOS

Artículo 29.- Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

2.3.13. DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 30.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.14. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 31.- A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.3.15. MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 32.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

2.3.16. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero

con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.3.17. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 34.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.18. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 35.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

2.3.19. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 36.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

2.4. EPÍGRAFE 4º.- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

2.4.1. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 37.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

2.4.2. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 38.- El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

2.4.3. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 39.- Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción. La duración de la obra será de 360 días, comenzando el 1/06/2017 y finalizando el día 8/08/2018.

2.4.4. PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 40.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año. Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

2.4.5. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 41.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

2.4.6. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 42.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 34.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. EPÍGRAFE 1º

3.1.1. PRINCIPIO GENERAL

Artículo 43.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 44.- El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. EPÍGRAFE 2º: FIANZAS Y GARANTIAS

3.2.1. FIANZAS

Artículo 45.- El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

3.2.2. FIANZA PROVISIONAL

Artículo 46.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.3. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 47.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.4. DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 48.- La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

3.2.5. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 49.- Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

3.3. EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS

3.3.1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 50.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos: los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

3.3.2. PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 51.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

3.3.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 52.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.4. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 53.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

3.3.5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 54.- Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.6. ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 55.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

3.4. EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

3.4.1. ADMINISTRACIÓN

Artículo 56.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 6 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

3.4.2. OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 57.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

3.4.3. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 58.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

3.4.4. LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 59.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.4.5. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 60.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.6. NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 61.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 62.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas

partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.8. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 63.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5. EPÍGRAFE 5º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.5.1. FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 64.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º: 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.

2º: 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.

3º: 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.

4º: Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5º: Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.5.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 65.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata. Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 66.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general,

introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier 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.

3.5.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 67.- Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.5.5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 68.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

3.5.6. PAGOS

Artículo 69.- Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

3.5.7. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 70.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º: Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º: 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.

3º: 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.

3.6. EPÍGRAFE 6º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.6.1. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 71.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

3.6.2. DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 72.- Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. EPÍGRAFE 7º: VARIOS

3.7.1. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 73.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

3.7.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 74.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.7.3. SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 75.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.7.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 76.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer

todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

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".

3.7.5. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 77.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

4. CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.1. EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES

4.1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con 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 LOS MATERIALES

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales. Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

4.1.3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución. Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2. EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

4.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Artículo 5.- Movimiento de tierras.

5.1.- Explanación y préstamos. Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

- Evacuación de las aguas y agotamientos. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.
- Tierra vegetal. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.
- Desmontes. Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y 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. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada.

Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

- Taludes. La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente. Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.
- Limpieza y desbroce del terreno. El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado.

5.2.- Excavación en zanjas y pozos. Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m. Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad. Los

bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y /o verticales de los puntos del terreno y/ o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja. Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima. El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

5.3. - Relleno y apisonado de zanjas de pozos. Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos. La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

4.2.2. HORMIGONES

Artículo 6.- Hormigones. El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes: Hormigón para armar. Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm² en hormigón armado, (artículo 30.5);
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

- Materiales constituyentes:

- cemento: los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE-08. El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

- Agua: el agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales. Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos: deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Otros componentes: podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras. En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras. La Instrucción EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas: Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas: Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía: Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm. Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE-08.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT: Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean. Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

6.2.- De la ejecución del elemento.

Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.

- **Colocación de las armaduras:** Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueras.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes: 2cm (el diámetro de la mayor 1.25 veces el tamaño máximo del árido).

- **Separadores:** Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- **Anclajes:** Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- **Empalmes:** No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra. En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas. La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2. Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4. Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6. Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados. Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- **Fabricación y transporte a obra del hormigón:** Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65). Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa. Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas. Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado. Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado. Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

- Puesta en obra del hormigón:
 - Colocación, según artículo 70.1. No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra. El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.
 - Compactación, según artículo 70.2. Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por: Picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.
 - Juntas de hormigonado, según artículo 71. Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas: La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5° C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0° C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40° C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0° C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón, según artículo 74. Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmolde, según artículo 75. Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmolde no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra. En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

- Acabados: Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior. Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie. Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

- Control y aceptación: Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución: existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro,

resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria. Revisión de planos y documentos contractuales. Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.

Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso: suministro y certificado de aptitud de materiales, comprobaciones de replanteo y geométricas, comprobación de cotas, niveles y geometría; comprobación de tolerancias admisibles.

- Comprobación final: Reparación de defectos y limpieza de superficies. Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación. Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE-08, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

4.2.3. Artículo 9.- Forjados Unidireccionales.

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

9.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar. En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

- Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente. Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes). En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión). El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm. Armadura colocada en obra. No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

- Control y aceptación: Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Piezas de entrevigado: Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su

comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EHE – 08, para su aceptación.
- En cada suministro que llegue a la obra de elementos resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes: que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados; que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con el R.D. 1247/2008, de 18 de julio, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
- Otros componentes. Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras. Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE-08, indicadas en el subcapítulo EHE – 08. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-16), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

9.2.- De la ejecución

- Preparación: El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

- Fases de ejecución: Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE-08.

- Apeos: Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. En los puntales se colocarán arrostros en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados. En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m² o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

- Replanteo de la planta de forjado.
- Colocación de las piezas de forjado: Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación

de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras. La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

- Hormigonado. Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón. El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que $1/5$ de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

- Desapuntalamiento. Se retirarán los apeos según se haya previsto. No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

- Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras. Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

- Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

- Curado del hormigón.

- Desencofrado: Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final: Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación. Tolerancias.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica. Conservación hasta la recepción de las obras. No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

9.4.- Mantenimiento.

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas. No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos. Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua. Reparación. Reposición.

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

4.2.4. Artículo 10.- Soportes de hormigón armado.

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento. Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE-08. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-16), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos. Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente. No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión. En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

4.2.5. Artículo 11.- Vigas de hormigón armado.

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

11.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en la Instrucción EHE – 08, para su aceptación.
- Otros componentes. Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

11.2.- De la ejecución

- Preparación

- Replanteo. Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.
- Condiciones de diseño. La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE-08 y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.

- Fases de ejecución. La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. Además, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Encofrado. Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.
- Colocación del armado. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas. Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.
- Hormigonado y curado. Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado. El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros. Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde

mediante entubado, tolvas, etc. La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa. Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

- Desencofrado. Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de la Instrucción EHE – 08.

- Control y aceptación. Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta. Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

- Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

- Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

- Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras. Vertido y compactación del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.
 - Juntas.
 - Correcta situación de juntas en vigas.
 - Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
 - Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
 - Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.
 - Comprobación final.
 - Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
 - Tolerancias.
 - Se realizarán además las comprobaciones correspondientes de la Instrucción EHE – 08.
 - Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.
- Conservación hasta la recepción de las obras
Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

4.2.6. Artículo 12.- Albañilería.

12.1.- Fábrica de ladrillo. Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/ o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

- Productos constituyentes
- Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:
 - Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento: cal: arena), etc.
 - Hoja principal de ladrillo, formada por:
 - Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el CTE. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el CTE; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el CTE, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento: cal: arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

• Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semi ventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

4.2.7. Artículo 13.- Alicatados.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

13.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-16 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena: Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua: Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

- Control y aceptación

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ion Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08. Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y

de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa. En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE. Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

13.2.- De la ejecución.

- Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar. Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

- Fases de ejecución

- En general: Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso. En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado. Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados: Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

- Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
 - Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.
 - Control y aceptación
- Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.
- Comprobación del soporte:
 - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
 - Ejecución:
 - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
 - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
 - Disposición adecuada del maestreado.
 - Comprobación final: Planeidad con regla de 1 m.

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento. No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original. Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero. Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

4.2.8. Artículo 14.- Solados.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

14.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.

- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.

- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.

- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.

- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre: sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

- Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

- Material de rejuntado:
 - Lechada de cemento Portland (JC).
 - Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
 - Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
 - Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
 - Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
 - Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.
- Control y aceptación
- Baldosas: Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
 - Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
 - Distintivos: Marca AENOR.
 - Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
 - Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
 - Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.
 - Lotes de control. 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m² de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.
 - Morteros:
 - Identificación:
 - Mortero: tipo. Dosificación.
 - Cemento: tipo, clase y categoría.
 - Agua: fuente de suministro.
 - Cales: tipo. Clase.
 - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
 - Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
 - Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ion Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.).

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

14.2.- De la ejecución.

- Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación

- Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. El sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos. Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación. Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m². Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

• De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

• Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m².

- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

• Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.

- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho \leq 5 mm).

- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

• Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.

- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de \pm 2 mm.

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán). No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol. Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo

se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones. Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original. Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales. En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero. Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

4.2.9. Artículo 15.- Carpintería de madera.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

15.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

- Perfiles de madera. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Control y aceptación. Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes. El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios. Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes. En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

4.2.10. Artículo 16.- Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilo batiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

4.2.11. Artículo 17.- Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

17.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

- Aditivos en obra: anti siliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

- Control y aceptación

- Pintura:
 - Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
 - Distintivos: Marca AENOR.
 - Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
 - Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura. En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente. En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras. El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitro celulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

4.2.12. Artículo 18.- Fontanería

18.1.- Abastecimiento. Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

- Productos constituyentes: genéricamente la instalación contará con: Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe. Válvulas reductoras y ventosas. Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga. Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...En algunos casos la instalación incluirá: Bocas de incendio en columna. Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

- Control y aceptación. Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos. El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación

del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores. A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector. Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales. No se debe dejar la red sin agua. No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería. No se eliminarán los aislamientos.

Cada dos años se revisará completamente la instalación. Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

4.2.13. Artículo 19.- Calefacción.

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

19.1.- De los componentes.

-Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:
 - Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
 - Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
 - Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
 - Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
 - Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)

- Equipos:
- Calderas
- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
- Energía solar.
- Otros.

Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (Según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)
- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)
- Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)
- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (Según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo. Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/ yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (Por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.) Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado. El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

4.2.14. Artículo 20.- Instalación de climatización.

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

* Centralizados

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.
- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

* Unitarios y semi-centralizados:

- Acondicionadores de ventana.
- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo remotas de condensación por aire.
- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

20.1.- De los componentes.

- Productos constituyentes: En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

* Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor
- Evaporador
- Condensador
- Sistema de expansión

* Bloque de control:

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

* Bloque de transporte

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).
- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.
- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente

resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

* Bloque de consumo:

- Unidades terminales: ventilosconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

* Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

- Control y aceptación: Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras. En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

4.2.15. Artículo 21.- Instalación eléctrica. Baja Tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

21.1.- De los componentes

- Productos constituyentes: Genéricamente la instalación contará con:

* Acometida.

- Caja general de protección. (CGP)

* Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrado.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

- Interruptor seccionador general.

* Centralización de contadores.

* Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrado.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

* Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.

- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

* Interruptor de control de potencia.

* Instalación interior.

- Circuitos
- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptoras, conmutadoras, base de enchufes, pulsadores, zumbadores. En algunos casos la instalación incluirá: Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación: Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

* Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

* Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

* Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

* Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

* Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

4.2.16. Artículo 22.- Instalación de puesta a tierra.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

22.1.- De los componentes

- Productos constituyentes: Tomas de tierra.
- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión
- Electrodo simple, constituido por barras, tubos, placas, cables, pletinas,
- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.
- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.
- Punto de puesta a tierra.

- Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

4.2.17. Artículo 23.- Instalación de Telecomunicaciones.

32.1.- Antenas

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas colectivos de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

- Productos constituyentes

* Equipo de captación.

- Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
- Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras. Deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
- Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
- Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

* Equipamiento de cabecera.

- Canalización de enlace.
- Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
- Equipo amplificador.

- Cajas de distribución.
- Cable coaxial

* Red.

- Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
- Punto de acceso al usuario. (PAU)
- Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.
- Registros
- Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

4.2.18. Artículo 24.- Impermeabilizaciones.

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

24.1.- De los componentes

- Productos constituyentes
 - Imprimadores: Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).
 - Láminas: Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

- Control y aceptación: Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos. Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las

emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada. Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT. Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.
- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m² de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

4.2.19. Artículo 25.- Aislamiento Termoacústico.

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

25.1.- De los componentes

- Productos constituyentes

- Elemento para el aislamiento: Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos se consideran los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

- Fijación: Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

Control y aceptación: Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los

productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
- Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.
- Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.
- Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.
- Ensayos (según normas UNE): Para fibras minerales: conductividad térmica. Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE. Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

4.2.20. Artículo 26.- Cubiertas.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

26.1.- De los componentes

- Productos constituyentes
- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...
- Control y aceptación: Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se

expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

* Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/ m2.
- La compatibilidad de productos.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m2 en materiales bituminosos, y 1000 m2 de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

* Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
- Lotes: 1000 m2 de superficie o fracción.

* Tejado:

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Tejas cerámicas o de cemento.
- Distintivo de calidad: Sello INCE.
- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

* Placas de fibrocemento. (Onduladas, nervadas y planas)

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

* El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado

adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

4.2.21. Artículo 27.- Instalaciones de Iluminación interior.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

27.1.- De los componentes

- Productos constituyentes
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara

- Control y aceptación: Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos. Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
 - La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
 - Las iluminancias medias.
 - El rendimiento normalizado.
 - El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
 - La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.
 - Las dimensiones en planta.
 - El tipo de luminaria.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificable siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

- Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

4.2.22. Artículo 28.- Instalaciones de Iluminación de emergencia.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

28.1.- De los componentes

- Productos constituyentes
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.
- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación

normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

- Control y aceptación: Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos. Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su flujo luminoso.

* Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

* Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color. Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

4.2.23. Artículo 29.- Instalación de sistema de protección contra el rayo.

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte II del CTE.

29.1.- De los componentes

- Productos constituyentes: Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

Sistema de pararrayos de puntas:

- Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.
- Pieza de adaptación.
- Mástil.
- Piezas de fijación.

Sistema reticular:

- Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.
- Grapas
- Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.

Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

- Control y aceptación: Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

4.2.24. Artículo 30.- Instalación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria.

Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas solares de calentamiento prefabricados, y sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos.

30.1.- De los componentes.

- Captadores solares.
- Acumuladores.
- Intercambiadores de calor.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Válvulas.
- Vasos de expansión.
- Aislamientos.
- Purga de aire.
- Sistema de llenado.
- Sistema eléctrico y de control.
- Sistema de monitorización.
- Equipos de medida.

- Control y aceptación. Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito material diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos. En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del DB-HE 4, del CTE; en el que se definen dos escalones de actuación:

- Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, y tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1, del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.
- Plan de mantenimiento preventivo.
- El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².
- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.
- El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.
- Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente estarán a lo dispuesto en las tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

4.2.25. Artículo 31.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O. M. de 9 de marzo de 1971 y R. D. 1627/97 de 24 de octubre.

4.3. EPÍGRAFE 3º: CONTROL DE LA OBRA

4.3.1. Artículo 32.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-08" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

4.4. EPÍGRAFE 4º: OTRAS CONDICIONES (Artículo 33)

5. CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

5.1. EPÍGRAFE 1º: ANEXO 1.- 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; pérdida 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.

5.2. EPÍGRAFE 2º: ANEXO 2 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 autorizado 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.

5.3. EPÍGRAFE 3º: ANEXO 3 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88

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 3 de la NBE-CA-88.

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.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

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.

5.4. EPÍGRAFE 4º: ANEXO 4 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 pirolisis 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:

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.

En Palencia, a 25 de abril de 2017.

Fdo: Cristina Calle García
Graduada en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de Instalación de una fábrica para la
elaboración de yogur a base de leche de
oveja, especial diabéticos, en Magaz de
Pisuerga (Palencia).**

DOCUMENTO IV – MEDICIONES

Alumno/a: Cristina Calle García

**Tutor/a: Marta Hernández Pérez
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez**

Mayo de 2017

DOCUMENTO IV

Mediciones

ÍNDICE

1. Capítulo I: Movimiento de tierras.	5
2. Capítulo II: Red de saneamiento horizontal.	6
3. Capítulo III: Cimentaciones.	8
4. Capítulo IV: Estructuras.	9
5. Capítulo V: Cerramientos y divisiones.	10
6. Capítulo VI: Cubiertas.	11
7. Capítulo VII: Revestimientos y pavimentos.	12
8. Capítulo VIII: Aislamiento e impermeabilizaciones.	13
9. Capítulo IX: Carpintería, cerrajería y vidriería.	14
10. Capítulo X: Red de saneamiento.	15
11. Capítulo XI: Electricidad e iluminación.	16
12. Capítulo XII: Fontanería y aparatos sanitarios.	19
13. Capítulo XIII: Calefacción y ACS.	21
14. Capítulo XIV: Instalación de frío.	22
15. Capítulo XV: Protección.	24
16. Capítulo XVI: Equipamiento.	25
17. Capítulo XVII: Control de calidad.	28

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras							
01.01	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	45,00	20,00	0,15	135,00	135,00
01.02	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT. 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.	Inicial/final Tipo	10 8 8	1,30 2,10 2,30	1,20 2,00 2,20	0,60 0,90 0,50	9,36 30,24 20,24
01.03	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	8 8 10	5,05 4,20 6,15	0,60 0,60 0,60	0,60 0,60 0,60	14,54 12,10 22,14	59,84
01.04	m3 EXC.ARQ.SANEAM.A MÁQ. T.DUROS 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.	3 1	0,50 0,38	0,50 0,38	0,50 0,50	0,38 0,07	48,78
01.05	m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC. 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.	12 1 1	2,00 30,00 50,00	0,40 0,40 0,40	0,60 0,75 0,60	5,76 9,00 12,00	0,45
01.06	m3 TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	Superficie nave Zapatás	1 10 8 8	45,00 1,30 2,10 2,30	20,00 1,20 2,00 2,20	0,20 0,60 0,90 0,50	180,00 9,36 30,24 20,24
	Zanjas y pozos	12 1 1 8 8 10	2,00 30,00 50,00 5,05 4,20 6,15	0,40 0,40 0,40 0,60 0,60 0,60	0,60 0,75 0,60 0,60 0,60 0,60	5,76 9,00 12,00 14,54 12,10 22,14	26,76
							315,38

Alumna: Cristina Calle García

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

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

CAPÍTULO 02 Red de saneamiento horizontal

02.01	<p>ud BASE POZO PREF. HA E-C D=100cm.</p> <p>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 HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de pates de polipropileno así como dos perforaciones para conexionar los tubos, 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, s/ CTE-HS-5.</p>	1,00
	1	1,00
		1,00
02.02	<p>ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x50 cm</p> <p>Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	3,00
	3	3,00
		3,00
02.03	<p>ud ACOMETIDA DN40 mm. PVC PRES.1 1/2"</p> <p>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 nominal, PN16, UNE-EN 1452, con collarín de toma de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>	1,00
	1	1,00
		1,00
02.04	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	1,00
	1	1,00
		1,00
02.05	<p>ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO</p> <p>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 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p>	1,00
	1	1,00
		1,00
02.06	<p>ud ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm.</p> <p>Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>	1,00
	1	1,00
		1,00

02.07

m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm

Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

61

61,00

61,00

CAPÍTULO 03 Cimentaciones

03.01	<p>ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</p> <p>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</p>	1	1,00						
									1,00
03.02	<p>m3 H.ARM. HA-25/P/40/IIa V. GRÚA</p> <p>Hormigón armado HA-25 N/mm²., T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m³.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ y EHE.</p>								
	Zapatas de esquina	4	1,30	1,20	0,60	3,74			
	Zapatas centrales	22	2,30	2,20	0,50	55,66			
	Vigas de atado	4	2,30	0,40	0,40	1,47			
		14	2,20	0,40	0,40	4,93			
		2	17,60	0,40	0,40	5,63			
									71,43
03.03	<p>m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</p> <p>Hormigón en masa HM-20 N/mm²., consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p>								
	Zapatas de esquina	4	1,30	1,20	0,60	3,74			
	Zapatas centrales	22	2,30	2,20	0,50	55,66			
	Vigas de atado	4	2,30	0,40	0,40	1,47			
		14	2,20	0,40	0,40	4,93			
		2	17,60	0,40	0,40	5,63			
									71,43

CAPÍTULO 04 Estructuras

04.01	m2 E.MET.SOP.CERCH.Y COR.L-10/20				
	Estructura metálica, realizada con soportes, cerchas y correas de acero laminado, para luces de 10 a 20 m., montada, i/dos manos de minio y una de imprimación. Según CTE-DB-SE-A.				
		1	45,00	20,00	900,00
					900,00

CAPÍTULO 05 Cerramientos y divisiones

05.01 m2 FÁB.BLOQ.HORM.GRIS 40x20x20 C/VT

Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2.

Laterales	2	45,00	3,00	270,00
Frontal	1	20,00	3,00	60,00
Trasera	1	20,00	3,00	60,00
A descontar:	-7		1,20	1,50
	-3		0,50	0,60
	-3	3,60	3,50	-37,80

338,70

05.02 m2 PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR

Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	2	20,00	2,00	80,00
	2	45,00	2,00	180,00

260,00

CAPÍTULO 06 Cubiertas

06.01	m2 CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR Cubierta formada por panel sandwich machiembrado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm ²) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m ³ . mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m ² , con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	2	45,00	10,20	918,00
					918,00

CAPÍTULO 07 Pavimentos y revestimientos

07.01	<p>m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20/I e=15 cm</p> <p>Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm², Tmáx.20 mm., elaborado en obra para medio agresivo, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.</p> <p>Zona administración</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">45,00</td> <td style="text-align: right;">4,86</td> <td style="text-align: right;">218,70</td> </tr> </table>	1	45,00	4,86	218,70																				
1	45,00	4,86	218,70																							
		218,70																								
07.02	<p>m2 PINT.PLAST.ACRIL.MATE LAVAB.B/COLOR</p> <p>Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido.</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">45,00</td> <td style="text-align: right;">20,00</td> <td style="text-align: right;">3,00</td> <td style="text-align: right;">2.700,00</td> </tr> </table>	1	45,00	20,00	3,00	2.700,00																			
1	45,00	20,00	3,00	2.700,00																						
		2.700,00																								
07.03	<p>m2 TERRAZO 40x40 MICROGR. CLARO USO INTENSO</p> <p>Solado de terrazo interior micrograno, uso intensivo, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada.</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">45,00</td> <td style="text-align: right;">4,86</td> <td style="text-align: right;">218,70</td> </tr> </table>	1	45,00	4,86	218,70																				
1	45,00	4,86	218,70																							
		218,70																								
07.04	<p>m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</p> <p>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.</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">45,00</td> <td style="text-align: right;">20,00</td> <td style="text-align: right;">900,00</td> </tr> </table>	1	45,00	20,00	900,00																				
1	45,00	20,00	900,00																							
		900,00																								
07.05	<p>m2 F. TECHO YESO LAM. LISO N-13 PO</p> <p>Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m².</p> <p>Laboratorio</p> <p>Comedor</p> <p>Tienda</p> <p>Sala catas, reuniones y dirección</p> <p>Oficinas</p> <p>Vestuarios y aseos</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">4,40</td> <td style="text-align: right;">9,05</td> <td style="text-align: right;">39,82</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">5,80</td> <td style="text-align: right;">4,86</td> <td style="text-align: right;">28,19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">5,80</td> <td style="text-align: right;">4,86</td> <td style="text-align: right;">28,19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">9,50</td> <td style="text-align: right;">4,86</td> <td style="text-align: right;">46,17</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">5,20</td> <td style="text-align: right;">4,86</td> <td style="text-align: right;">25,27</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">8,25</td> <td style="text-align: right;">4,86</td> <td style="text-align: right;">40,10</td> </tr> </table>	1	4,40	9,05	39,82	1	5,80	4,86	28,19	1	5,80	4,86	28,19	1	9,50	4,86	46,17	1	5,20	4,86	25,27	1	8,25	4,86	40,10
1	4,40	9,05	39,82																							
1	5,80	4,86	28,19																							
1	5,80	4,86	28,19																							
1	9,50	4,86	46,17																							
1	5,20	4,86	25,27																							
1	8,25	4,86	40,10																							
		207,74																								

CAPÍTULO 08 Aislamiento e impermeabilización

08.01	m2 AISL.TÉRM. E.P.S.-IV 30 mm				
	Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 30 mm. de espesor y 20 kg/m3. de densidad, autoextinguible, tipo IV-F-20 en cámaras de aire, i/p.p. de elementos de fijación, corte y colocación, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	Cerramiento	1	45,00	3,00	135,00
					135,00

CAPÍTULO 09 Carpintería y cerrajería

09.01	<p>m2 PUERTA ABATIBLE CHAPA Y TUBO</p> <p>Puerta abatible de dos hojas formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barros de tubo de 40x20x1 mm., soldados entre sí, zócalo de chapa de acero galvanizada, patillas para recibido a obra, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p>	37,80
	3 3,60 3,50	37,80
09.02	<p>ud P.ENTR.SEGUR. 101x210 LAC.BLANCO</p> <p>Puerta de entrada de seguridad de una hoja de 101x210 cm., construida con dos chapas de acero especial galvanizado en caliente de 1,2 mm. de espesor, acabado en lacado blanco RAL-9010, con estampación profunda en relieve a dos caras, núcleo inyectado de espuma rígida de poliuretano de alta densidad, con tres bisagras, bulones antipalanca, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, con cerco de acero conformado en frío de 100x55 cm. y 1,50 mm. de espesor con burlete, pomo tirador, escudo, manivela y mirilla, con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p>	1,00
	Zona de acceso 1	1,00
09.03	<p>ud VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x50cm.</p> <p>Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x50 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-4.</p>	3,00
	Aseos y vestuarios 3	3,00
09.04	<p>ud VENT.AL.LB.OSCIL.P.E.150x120cm.</p> <p>Ventana oscilobatiente de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.</p>	7,00
	Oficinas 1 Sala de reuniones 1 Tienda 2 Comedor 2 Laboratorio 1	1,00 1,00 2,00 2,00 1,00
09.05	<p>ud PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV.</p> <p>Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p>	4,00
	4	4,00
09.06	<p>ud PUERTA PASO CASTELLANA PINO</p> <p>Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino barnizada, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p>	19,00
	19	19,00
		19,00

Alumna: Cristina Calle García

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

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

CAPÍTULO 10 Red de saneamiento

10.01	<p>m. CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. 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.</p>	2	45,00	90,00	
					90,00
10.02	<p>m. BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm. Bajante de PVC de pluviales, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</p>	2	5,00	10,00	
					10,00
10.03	<p>m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (EN1453), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</p>	2	5,00	10,00	
					10,00
10.04	<p>ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. 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, 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.</p>	4		4,00	
					4,00
10.05	<p>ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA 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, 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.</p>	6		6,00	
					6,00
10.06	<p>ud CAL.SIF/REF. PVC 200x200 SV 90-110mm Caldereta sifónica extensible de PVC para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, con salida vertical desde 90 a 110 mm. y con rejilla de PVC de 200x200 mm.; instalada y conexionada a la red general de desagüe, incluso p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.</p>	1		1,00	
					1,00
10.07	<p>ud SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, 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.</p>	6		6,00	
					6,00

Alumna: Cristina Calle García

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

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

CAPÍTULO 11 Electricidad e iluminación

11.01	<p>ud LUM.SUSPEND.PRISMÁ.MASTERCOL. 150W.</p> <p>Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa de aluminio en colores blanco o gris metalizado, difusor de policarbonato anti UV y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 150 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <table border="0"> <tr> <td>Zona de producción</td> <td style="text-align: right;">22</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> </tr> <tr> <td>Almacén mp aux</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Almacén limpieza</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td style="text-align: right;">1,00</td> </tr> <tr> <td>Almacén producto terminado</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> </table>	Zona de producción	22	22,00	Almacén mp aux	4	4,00	Almacén limpieza	1	1,00	Almacén producto terminado	4	4,00	31,00						
Zona de producción	22	22,00																		
Almacén mp aux	4	4,00																		
Almacén limpieza	1	1,00																		
Almacén producto terminado	4	4,00																		
11.02	<p>ud LUMIN.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.2x58 W.HF</p> <p>Luminaria estanca, en material plástico de 2x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico.Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <table border="0"> <tr> <td>Zona acceso</td> <td style="text-align: right;">2</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> </tr> <tr> <td>Vestuario hombres</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Vestuario mujeres</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio</td> <td style="text-align: right;">6</td> <td style="text-align: right;">6,00</td> </tr> </table>	Zona acceso	2	2,00	Vestuario hombres	4	4,00	Vestuario mujeres	4	4,00	Laboratorio	6	6,00	16,00						
Zona acceso	2	2,00																		
Vestuario hombres	4	4,00																		
Vestuario mujeres	4	4,00																		
Laboratorio	6	6,00																		
11.03	<p>ud LUM.RESID.H.MONT. 3-5m.VSAP 70W</p> <p>Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de 3 a 5 m. Con carcasa de fundición de aluminio, reflector interno de aluminio y vidrio de seguridad transparente o con textura granulada. Posibilidad de montaje sobre diferentes tipos de brazos. Con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W. ovoide y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">67</td> <td style="text-align: right;">67,00</td> </tr> </table>		67	67,00	67,00															
	67	67,00																		
11.04	<p>ud CAJA I.C.P.(2P)</p> <p>Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">1</td> <td style="text-align: right;">1,00</td> </tr> </table>		1	1,00	1,00															
	1	1,00																		
11.05	<p>ud LUM.EMP.ÓPTICA SEMIBRILL. 2x55W.HF</p> <p>Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 55 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60°, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <table border="0"> <tr> <td>Sala reuniones</td> <td style="text-align: right;">9</td> <td style="text-align: right;">9,00</td> </tr> <tr> <td>Oficinas</td> <td style="text-align: right;">9</td> <td style="text-align: right;">9,00</td> </tr> <tr> <td>Dirección</td> <td style="text-align: right;">8</td> <td style="text-align: right;">8,00</td> </tr> <tr> <td>Sala de catas</td> <td style="text-align: right;">5</td> <td style="text-align: right;">5,00</td> </tr> <tr> <td>Comedor</td> <td style="text-align: right;">10</td> <td style="text-align: right;">10,00</td> </tr> <tr> <td>Tienda</td> <td style="text-align: right;">3</td> <td style="text-align: right;">3,00</td> </tr> </table>	Sala reuniones	9	9,00	Oficinas	9	9,00	Dirección	8	8,00	Sala de catas	5	5,00	Comedor	10	10,00	Tienda	3	3,00	44,00
Sala reuniones	9	9,00																		
Oficinas	9	9,00																		
Dirección	8	8,00																		
Sala de catas	5	5,00																		
Comedor	10	10,00																		
Tienda	3	3,00																		

11.06	<p>ud B.ENCH. T.T. DES. NIESSEN-STYLO</p> <p>Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de M 20/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.) Niessen serie Stylo, instalada.</p>	45,00
	45	
		45,00
11.07	<p>m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm2</p> <p>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, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2. y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.</p>	1,00
	1	
		1,00
11.08	<p>ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA</p> <p>Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p>	1,00
	1	
		1,00
11.09	<p>ud MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A</p> <p>Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.</p>	1,00
	1	
		1,00
11.10	<p>ud MÓDULO BORNAS DE SALIDA</p> <p>Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.</p>	1,00
	1	
		1,00
11.11	<p>ud MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN</p> <p>Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.</p>	1,00
	1	
		1,00
11.12	<p>ud MÓD.CUATRO CONT.TRIFÁ. MAS RELOJ</p> <p>Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.</p>	1,00
	1	
		1,00
		1,00

11.13	<p>ud MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.</p>	1	1,00	
				1,00
11.14	<p>ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.</p>	1	1,00	
				1,00
11.15	<p>ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A. 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.</p>	1	1,00	
				1,00

CAPÍTULO 12 Fontanería y aparatos sanitarios

12.01	<p>ud ACOMETIDA DN32 mm.POLIETIL.1 1/4"</p> <p>Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 125-1 1/4" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>	1,00
	1	1,00
		1,00
12.02	<p>m TUBERÍA ACERO GALVAN. DN40 mm. 1 1/2"</p> <p>Tubería de acero galvanizado de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.</p>	37,00
	1	37,00
		37,00
12.03	<p>ud FREG.INDUST.ACERO INOX.110x55 1 SEN+ESC</p> <p>Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10, pulido satinado de 100x55 cm., un seno mas escurridor, con cubeta de 70x45x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y laterales y pies de altura regulable, grifería industrial monomando con ducha cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.</p>	3,00
	3	3,00
		3,00
12.04	<p>ud URITO MURAL G.TEMPORIZ.BLANCO</p> <p>Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo temporizador, modelo Tempostop de RamonSoler para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).</p>	2,00
	2	2,00
		2,00
12.05	<p>ud INOD.C/FLUXOR S.NORMAL.BLA.</p> <p>Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm., instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.</p>	5,00
	5	5,00
		5,00
12.06	<p>ud LAV.56x47 S.NORM.BLA.G.TEMP.</p> <p>Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifería temporizador antibloqueo y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.</p>	4,00
	4	4,00
		4,00
12.07	<p>ud LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL C/PULS.</p> <p>Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con pulsador de cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", instalado y funcionando.</p>	4,00
	4	4,00
		4,00

Alumna: Cristina Calle García

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

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

12.08	<p>ud P.DUCHA METAC. BLA. 80x80x17,5</p> <p>Plato ducha de metacrilato grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio con fondo antideslizante y panel frontal incorporado, de 80x80x17,5 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.</p>	2,00
	2	
		2,00
12.09	<p>m TUBERÍA ACERO GALVAN. DN50 mm. 2"</p> <p>Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.</p>	124,00
	1	124,00
		124,00
12.10	<p>m. TUBERÍA ACERO GALVAN. DN80 mm. 3"</p> <p>Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.</p>	48,00
	1	48,00
		48,00
12.11	<p>ud GRUPO PRESIÓN P/15 VIV. h=9-15m.</p> <p>Suministro y colocación de grupo de presión completo, para un máximo de 15 viviendas, con capacidad de elevación del agua entre 9 y 15 metros, formado por electrobomba de 1,5 CV a 220 V, calderín de presión de acero galvanizado con manómetro, e instalación de válvula de retención de 1 1/2" y llaves de corte de esfera de 1 1/2", incluso con p.p. de tubos y piezas especiales de acero galvanizado de 1 1/2", entre los distintos elementos, instalado y funcionando, y sin incluir el conexionado eléctrico de la bomba.</p>	1,00
	1	1,00
		1,00
12.12	<p>ud CONTADOR DN20 mm. EN ARQUETA 3/4"</p> <p>Contador de agua de 20 mm. 3/4", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior.</p>	1,00
	1	1,00
		1,00

CAPÍTULO 13 Calefacción y A.C.S

13.01	<p>ud ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h</p> <p>Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.</p>	112,00
	112	112,00
13.02	<p>ud TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.</p> <p>Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.</p>	112,00
	2	2,00
13.03	<p>ud CALDERA ELÉCT.CAL+ACS 100 l. 36 kW</p> <p>Caldera eléctrica de calefacción de 36 kW. de potencia, compuesta por sistema calefactor bipotencia, termostato de control, termostato 0-120° C, manómetro 0-6 kg/cm2, programador horario 24 h., válvula de vaciado, vaso de expansión, válvula de seguridad, bomba aceleradora, cuadro de conexión, purgador automático, válvula antirretorno y acumulador de A.C.S. de 100 l. Instalada.</p>	2,00
	1	1,00
		1,00

CAPÍTULO 14 Instalación de frío

14.01	<p>ud INTERCAMBIADOR PLACAS 15.000kc</p> <p>Intercambiador de placas de 15.000 W. tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo NBR, y bastidor de acero al carbono, con conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 Bar y temperatura máxima 100°C.</p>	1	1,00	
				1,00
14.02	<p>ud. Comp.Alt.2slt.5B/1A 89 kW/h.</p> <p>Compresor alternativo doble salto con 5 cilindros en baja y 1 cilindros en alta, con capacidad de 89.90 kW/h. y potencia de 120 CV. Refrigerante R22. El compresor se suministra completo con: Valvulas de aspiracion y descarga, cuadro de manometros y presostatos, arranque sin carga, bomba de aceite, accionamiento por correas trapezoidales, motor electrico a 1450 r.p.m. IP-23, a 380 V. 50 Hz. Separador de aceite en la descarga de baja y en la de alta. Bancada metalica formando un conjunto motocompresor. CARACTERISTICAS: Cilindros de 110 mm. de longitud de carrera y 85 mm. diametro. Velocidad 600/1500 emboladas/min. Max. volumen por cilindro a Vmax. 72.7 m3/h. DIMENSIONES: Longitud: 1147 mm. Anchura: 1130 mm. Altura: 993 mm. ESPACIO NECESARIO: Longitud 2500 mm. Anchura 2005 mm. Altura 1160 mm.</p>	1	1,00	
				1,00
14.03	<p>ud. Puerta Corredera luz 2200x1400mm.</p> <p>Puerta Corredera con acabados de chapa lacada en ambas caras, inyectada con espuma de poliuretano y cierre. Dimensiones luz 2200 x 1400 mm. Transporte y montaje incluidos.</p>	2	2,00	
				2,00
14.04	<p>ud. Cond.evap.axial (82000 Kcal/h)</p> <p>Condensador evaporativo axial, de capacidad de disipacion standard de 82000 Kcal/h. Constituido por: cuba acumuladora de agua , bomba de recirculacion, serpentin evaporador, bateria de distribucion y rociado de agua, separador de gotas y el soporte de ventiladores. CARACTERISTICAS TECNICAS: Serpentin tubular de acero galvanizado en caliente por immersion en baño de zinc caliente. Proteccion de 90/100 micras. Carenado cuerpo superior con paneles de chapa de acero galvanizado en caliente revestidas con PVC. Incorporada en parte superior ventana de metacrilato para controlar los rociadores de gotas. Bomba centrifuga monocelular, aspiracion axial e impulsion tangencial , eje conico, accionada por motor de 0.5 CV, caudal de agua de 8 m3/h (220/380 V, 50 Hz). Bateria de distribucion y rociado de agua con colector de acero galvanizado en caliente , ramales con boquillas pulverizadoras de plastico, sistema de prevencion de acumulacion calcarea. Separador de gotas en modulos rectangulares de laminas de polietileno de alta densidad formando semicirculos perforados inclinados. Cuba-balsa para acumulacion de agua de reciclaje en chapa de acero galvanizado en caliente y reforzada. Ventilador axial de velocidad de giro 1370 r.p.m., aspirante, de caudal 9680 m3/h y 1 CV de potencia (220/380 V, 50 Hz), envolvente en chapa de acero al carbono galvanizada, helices de fundicion de aluminio o de plastico. Para amoniaco o freon. Dimensiones: (largo x ancho x alto) 1440 x 935 x 2590 mm, peso en marcha 860 Kg.</p>	1	1,00	
				1,00

14.05 ud. Evap.lam.(6mm)techo(118 m2)

Evaporador de laminas de paso 6mm, desescarche con agua, con capacidad nominal de 22400 Kcal/h (26,05 kW). SUPERFICIE: 118 m2. CARACTERISTICAS TECNICAS: Un ventilador de diametro: 560 mm, caudal de aire: 8200 m3/h, motor 4 polos (380V 3F 50 Hz), potencia nominal: 1200 W, inten. corriente max: 2,3 A. DESESCARCHE:(con agua a 15 KPa) 4,7 m3/h. CARACTERISTICAS DIMENSIONALES: (altura x longitud x ancho) 1065 x 1280 x 1255 mm, peso: 465 Kg. Volumen: 1,75 m3. MATERIALES: Bateria: tubo acero estirado en frio ST-37 sin soldadura diam 22 x 1,32 s/DIN 2391, aletas de superficie onduladas acero al carbono ST-4, geometria 65,4 x 56,6 al tresbolillo, conjunto galvanizado por immersion en ba±o caliente con minimo de 50 micras por cara. Presion de prueba: 25Kg/cm2. Bandeja de recogida de agua: en chapa galvanizada Z-275 aislada y plastificada. Carenado: en chapa galvanizada Z-100 revestida con un film de PVC de 120 micras. Helices ventiladores en fundicion de aluminio, pintadas con pintura epoxi, soporte del motor construido con varilla s/DIN-177 de acero electrosoldado. Utilizable para amoniaco, R22, R502 y glicol. Aplicables a temperaturas comprendidas entre +60 a -40°C.

1

1,00

1,00

14.06 m2 CAMARAS FRIGORÍFICAS 0,37 W/m2 K

Panel frigorífico de ACH de Isover, sandwich formado por dos chapas de 0,5 mm. de acero galvanizado micronervada, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de roca de alta densidad y sistema machihembrado y sellado para unión de los paneles que ocultan las fijaciones. RF-120, reacción al fuego M0 y EF-120, i/p.p. de accesorios de fijación, instalación, medios auxiliares y elementos de seguridad.

Cámara de maduración:

Paredes frontales	2	11,20		3,00	67,20
Paredes laterales	2		9,15	3,00	54,90
Techo	1	11,20	9,15		102,48
Suelo	1	11,20	9,15		102,48

Almacén producto terminado:

Paredes frontales	2	10,30		3,00	61,80
Paredes laterales	2		5,00	3,00	30,00
Techo	1	10,30	5,00		51,50
Suelo	1	10,30	5,00		51,50

521,86

CAPÍTULO 15 Protección

15.01	<p>ud PULS. ALARMA DE FUEGO</p> <p>Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.</p>	15	15,00	
				15,00
15.02	<p>ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC</p> <p>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.</p>	7	7,00	
				7,00
15.03	<p>ud BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 70 LUM</p> <p>Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	30	30,00	
				30,00

CAPÍTULO 16 Equipamiento

16.01	<p>ud Pasterizador autónomo yogur 300 l/h</p> <p>Pasteurizador autónomo a placas para yogur con un rendimiento máximo de 300 l/h construido totalmente en acero inoxidable. Proceso térmico 4-75-3°C con mantenimiento de temperatura máxima durante 20 segundos. Conexión eléctrica trifásica 220/380. Consumo de energía: 1 Kw por litro de leche tratada. Totalmente instalado y probado.</p>	1,00									
	1	1,00									
		1,00									
16.02	<p>ud. Balanza de 50 g. a 150 Kg.</p> <p>Balanza de 50 g. a 150 Kg. CARACTERISTICAS: Display de 5 digitos, rango de temperaturas de trabajo de 0°C a 40°C. Alimentacion por baterias o por red. Autonomia de baterias de 140 a 300 horas. Peso neto 17 Kg. Dimensiones de la plataforma 354 mm. x 500 mm.. Material de la plataforma acero inoxidable plato superior y acero pintado resto.</p>	1,00									
	1	1,00									
		1,00									
16.03	<p>ud Dosific termosellador 1500-2000 env/h</p> <p>Dosificadora termoselladora multiformato de dosificación variable de 250-500gr, con capacidad de 1500-2000 envases/hora, diametro máximo de vasos 110 mm. Funciones: alimentación manual de los botes, dosificación volumétrica, colocación de tapas, cerrado por termosellado, marcaje de caducidad, salida manual del bote terminado ayudado por una rampa, todos los movimientos automaticos, paro automático que evita el paso de un bote dos veces. Enteramente construida en acero inoxidable, carrusel de 6 alvéolos, alimentación eléctrica trifásica 220/380, consumo 1 kw., consumo de aire 500 l/h a 6 bar. Dimensiones: ancho 620 cm., largo 570 cm., altura 350 cm.. Peso: 90 Kg. Totalmente instalada y probada.</p>	1,00									
	1	1,00									
		1,00									
16.04	<p>ud ARMARIO FRIGORÍFICO,3 PUERTAS, AC.INOX</p> <p>Armario frigorífico de tres puertas con departamento para pescado en acero inoxidable.</p>	1,00									
	1	1,00									
		1,00									
16.05	<p>ud SILLA MADERA S/TAPIZAR 80x37x39 cm</p> <p>Silla de madera sin tapizar con asiento de madera, de 80x37x39 cm.</p>	1,00									
	<table border="0"> <tbody> <tr> <td>Sala de reuniones</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: right;">8,00</td> </tr> <tr> <td>Oficinas</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Comedor</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: right;">12,00</td> </tr> </tbody> </table>	Sala de reuniones	8	8,00	Oficinas	4	4,00	Comedor	12	12,00	24,00
Sala de reuniones	8	8,00									
Oficinas	4	4,00									
Comedor	12	12,00									
16.06	<p>ud CAJA REGISTRADORA CON VISOR TRASERO</p> <p>Caja registradora con cajón dividido en distintos departamentos y visor trasero.</p>	1,00									
	1	1,00									
		1,00									
16.07	<p>ud BAJO MOSTRADOR AC.INOX. Y REFRIGERACIÓN</p> <p>Bajo mostrador mural fabricado en acero inoxidable con refrigeración y puertas de apertura con bloqueo, de 1958x600x850 mm.</p>	1,00									
	1	1,00									
		1,00									

16.08	<p>ud MESA ORDENADOR NIVEL SUPER.990x450x740</p> <p>Mesa de ordenador de nivel superior con acabado en chapa de nogal tono oscuro con bandeja porta-teclado extraíble, la medida de la bandeja portateclado: 280 mm.</p>	3,00
	3	3,00
16.09	<p>ud PAPELERA DE REJILLA D-230mm</p> <p>Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm de diámetro.</p>	3,00
	10	10,00
16.10	<p>ud BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm</p> <p>Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.</p>	10,00
	Oficinas	1,00
	Aseos y vestuarios	2,00
	Comedor	1,00
16.11	<p>ud PERCHERO 8 COLGADORES 1730 mm ALTURA</p> <p>Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.</p>	4,00
	Oficinas	1,00
	Comedor	1,00
	Sala de catas	1,00
16.12	<p>ud SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS</p> <p>Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, icluye: ruedas, reposa-brazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm, el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.</p>	3,00
	1	1,00
16.13	<p>ud MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO</p> <p>Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.</p>	1,00
	Sala de reuniones	1,00
16.14	<p>ud ARMARIO ESTAN.PUERT.4ENTREP.910x430x1800</p> <p>Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm.</p>	1,00
	Dirección	1,00
	Oficinas	1,00
		2,00

Alumna: Cristina Calle García

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

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

16.15	ud ESTAN.REGULA.ALTUR.4ENTREP. 910x430x1800		
	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.		
	Sala de reuniones	1	1,00
	Oficinas	1	1,00
			2,00
16.16	ud MESA DESPACHO NIVEL MED. 1600x800x730		
	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.		
	Dirección	1	1,00
			1,00

CAPÍTULO 17 Control de calidad

17.01	<p>ud CONDUCTIVIDAD TÉRMICA AISLANTES Ensayo para la determinación de la conductividad térmica de un material para aislamientos, según UNE 92201 o 92202.</p>	1	1,00	1,00
17.02	<p>ud PRUEBA FUNCMTº MECANISMOS I. ELÉCTRICA Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.</p>	1	1,00	1,00
17.03	<p>ud PRUEBA FUNCMTº C.G.M.P. ELÉCTRICO Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.</p>	1	1,00	1,00
17.04	<p>ud GEOMETRÍA TUBOS PVC Ensayo para determinación de las características geométricas y de aspecto de tubos de PVC, s/PNE ISO 3126.</p>	1	1,00	1,00
17.05	<p>ud SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.</p>	2	2,00	2,00



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de Instalación de una fábrica para la
elaboración de yogur a base de leche de
oveja, especial diabéticos, en Magaz de
Pisuerga (Palencia).**

DOCUMENTO V – PRESUPUESTO

Alumno/a: Cristina Calle García

**Tutor/a: Marta Hernández Pérez
Cotutor/a: Andrés Martínez Rodríguez**

Mayo de 2017

DOCUMENTO V

Presupuesto

ÍNDICE

1. Cuadro de precios Nº 1.	5
2. Cuadro de precios Nº 2.	27
3. Presupuesto General.	57
4. Resumen General del presupuesto.	85

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras			
01.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,45
		CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.02	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT. Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	17,81
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.03	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO 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.	17,81
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.04	m3	EXC.ARQ.SANEAM.A MÁQ. T.DUROS 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.	25,57
		VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.05	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC. 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.	23,35
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.06	m3	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	15,67
		QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 02 Red de saneamiento horizontal

02.01	<p>ud BASE POZO PREF. HA E-C D=100cm.</p> <p>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 HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de pates de polipropileno así como dos perforaciones para conectar los tubos, 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, s/ CTE-HS-5.</p>	525,84
		<p>QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
02.02	<p>ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x50 cm</p> <p>Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	109,86
		<p>CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
02.03	<p>ud ACOMETIDA DN40 mm. PVC PRES.1 1/2"</p> <p>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 nominal, PN16, UNE-EN 1452, con collarín de toma de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>	63,33
		<p>SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
02.04	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	8,92
		<p>OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
02.05	<p>ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO</p> <p>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 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p>	647,34
		<p>SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
02.06	<p>ud ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm.</p> <p>Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>	60,53
		<p>SESENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>

02.07	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	8,21
		OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 Cimentaciones

03.01	<p>ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</p>	<p>419,82</p> <p>CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
03.02	<p>m³ H.ARM. HA-25/P/40/IIa V. GRÚA Hormigón armado HA-25 N/mm²., T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m³.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ y EHE.</p>	<p>132,99</p> <p>CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
03.03	<p>m³ HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm²., consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p>	<p>88,37</p> <p>OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>

CAPÍTULO 04 Estructuras

04.01	m2	E.MET.SOP.CERCH.Y COR.L-10/20	106,09
		Estructura metálica, realizada con soportes, cerchas y correas de acero laminado, para luces de 10 a 20 m., montada, i/dos manos de minio y una de imprimación. Según CTE-DB-SE-A.	
			CIENTO SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 Cerramientos y divisiones

05.01	m2 FÁB.BLOQ.HORM.GRIS 40x20x20 C/VT Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2.	50,18
		CINCUENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
05.02	m2 PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	80,58
		OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 Cubiertas

06.01	m2 CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR	35,71
	Cubierta formada por panel sandwich machiembreado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm ²) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m ³ . mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m ² , con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 Pavimentos y revestimientos

07.01	<p>m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20/I e=15 cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm², Tmáx.20 mm., elaborado en obra para medio agresivo, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.</p>	17,29
	<p>DIECISIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS</p>	
07.02	<p>m2 PINT.PLAST.ACRIL.MATE LAVAB.B/COLOR Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido.</p>	6,36
	<p>SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>	
07.03	<p>m2 TERRAZO 40x40 MICROGR. CLARO USO INTENSO Solado de terrazo interior micrograno, uso intensivo, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada.</p>	38,06
	<p>TREINTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS</p>	
07.04	<p>m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN 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.</p>	6,54
	<p>SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>	
07.05	<p>m2 F. TECHO YESO LAM. LISO N-13 PO Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m².</p>	25,51
	<p>VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS</p>	

CAPÍTULO 08 Aislamiento e impermeabilización

08.01	m2	 AISL.TÉRM. E.P.S.-IV 30 mm Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 30 mm. de espesor y 20 kg/m3. de densidad, autoextinguible, tipo IV-F-20 en cámaras de aire, i/p.p. de elementos de fijación, corte y colocación, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	4,22
		CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 09 Carpintería y cerrajería

09.01	m2 PUERTA ABATIBLE CHAPA Y TUBO Puerta abatible de dos hojas formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm., soldados entre sí, zócalo de chapa de acero galvanizada, patillas para recibido a obra, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).	142,16
		CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
09.02	ud P.ENTR.SEGUR. 101x210 LAC.BLANCO Puerta de entrada de seguridad de una hoja de 101x210 cm., construida con dos chapas de acero especial galvanizado en caliente de 1,2 mm. de espesor, acabado en lacado blanco RAL-9010, con estampación profunda en relieve a dos caras, núcleo inyectado de espuma rígida de poliuretano de alta densidad, con tres bisagras, bulones antipalanca, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, con cerco de acero conformado en frío de 100x55 cm. y 1,50 mm. de espesor con burlete, pomo tirador, escudo, manivela y mirilla, con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).	324,34
		TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
09.03	ud VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x50cm. Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x50 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-4.	171,12
		CIENTO SETENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS
09.04	ud VENT.AL.LB.OSCIL.P.E.150x120cm. Ventana oscilobatiente de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.	514,60
		QUINIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
09.05	ud PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	64,63
		SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
09.06	ud PUERTA PASO CASTELLANA PINO Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino barnizada, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	400,32
		CUATROCIENTOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 Red de saneamiento

10.01	<p>m. CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. 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.</p>	9,71
	NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
10.02	<p>m. BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm. Bajante de PVC de pluviales, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</p>	6,07
	SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
10.03	<p>m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (EN1453), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</p>	7,80
	SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
10.04	<p>ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. 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, 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.</p>	21,35
	VEINTIUN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
10.05	<p>ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA 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, 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.</p>	8,88
	OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
10.06	<p>ud CAL.SIF/REF. PVC 200x200 SV 90-110mm Caldereta sifónica extensible de PVC para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, con salida vertical desde 90 a 110 mm. y con rejilla de PVC de 200x200 mm.; instalada y conexionada a la red general de desagüe, incluso p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.</p>	25,60
	VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
10.07	<p>ud SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90 Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, 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.</p>	17,50
	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 11 Electricidad e iluminación

11.01	<p>ud LUM.SUSPEND.PRISMÁ.MASTERCOL. 150W.</p> <p>Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa de aluminio en colores blanco o gris metalizado, difusor de policarbonato anti UV y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 150 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	484,86
		<p>CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
11.02	<p>ud LUMIN.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.2x58 W.HF</p> <p>Luminaria estanca, en material plástico de 2x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico.Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	77,76
		<p>SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
11.03	<p>ud LUM.RESID.H.MONT. 3-5m.VSAP 70W</p> <p>Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de 3 a 5 m. Con carcasa de fundición de aluminio, reflector interno de aluminio y vidrio de seguridad transparente o con textura granulada. Posibilidad de montaje sobre diferentes tipos de brazos. Con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W. ovoide y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.</p>	582,83
		<p>QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
11.04	<p>ud CAJA I.C.P.(2P)</p> <p>Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.</p>	6,87
		<p>SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>
11.05	<p>ud LUM.EMP.ÓPTICA SEMIBRILL. 2x55W.HF</p> <p>Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 55 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60°, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p>	201,46
		<p>DOSCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
11.06	<p>ud B.ENCH. T.T. DES. NIESSEN-STYLO</p> <p>Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de M 20/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.) Niessen serie Stylo, instalada.</p>	23,05
		<p>VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS</p>
11.07	<p>m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm2</p> <p>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, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm². y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.</p>	11,08
		<p>ONCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS</p>

Alumna: Cristina Calle García

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

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

11.08	ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	202,51
		DOSCIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
11.09	ud MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	189,27
		CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
11.10	ud MÓDULO BORNAS DE SALIDA Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	74,58
		SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.11	ud MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	112,33
		CIENTO DOCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
11.12	ud MÓD.CUATRO CONT.TRIFÁ. MAS RELOJ Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	142,17
		CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
11.13	ud MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	111,72
		CIENTO ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.14	ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	542,79
		QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.15	ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A. 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.	138,19
		CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12 Fontanería y aparatos sanitarios

12.01	ud ACOMETIDA DN32 mm.POLIETIL.1 1/4"	69,93
	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 125-1 1/4" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
		SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.02	m TUBERÍA ACERO GALVAN. DN40 mm. 1 1/2"	26,55
	Tubería de acero galvanizado de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación.	
		VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.03	ud FREG.INDUST.ACERO INOX.110x55 1 SEN+ESC	1.764,60
	Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10, pulido satinado de 100x55 cm., un seno mas escurridor, con cubeta de 70x45x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y laterales y pies de altura regulable, grifería industrial monomando con ducha cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	
		MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
12.04	ud URITO MURAL G.TEMPORIZ.BLANCO	84,34
	Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo temporizador, modelo Tempostop de RamonSoler para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.05	ud INOD.C/FLUXOR S.NORMAL.BLA.	172,55
	Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm., instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.	
		CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.06	ud LAV.56x47 S.NORM.BLA.G.TEMP.	120,64
	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifería temporizador antibloqueo y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
		CIENTO VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.07	ud LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL C/PULS.	287,32
	Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con pulsador de cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", instalado y funcionando.	
		DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

12.08	ud P.DUCHA METAC. BLA. 80x80x17,5	261,41
	Plato ducha de metacrilato grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio con fondo antideslizante y panel frontal incorporado, de 80x80x17,5 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	
		DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
12.09	m TUBERÍA ACERO GALVAN. DN50 mm. 2"	33,00
	Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anti-condensación.	
		TREINTA Y TRES EUROS
12.10	m. TUBERÍA ACERO GALVAN. DN80 mm. 3"	56,95
	Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación.	
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.11	ud GRUPO PRESIÓN P/15 VIV. h=9-15m.	1.101,93
	Suministro y colocación de grupo de presión completo, para un máximo de 15 viviendas, con capacidad de elevación del agua entre 9 y 15 metros, formado por electrobomba de 1,5 CV a 220 V, calderín de presión de acero galvanizado con manómetro, e instalación de válvula de retención de 1 1/2" y llaves de corte de esfera de 1 1/2", incluso con p.p. de tubos y piezas especiales de acero galvanizado de 1 1/2", entre los distintos elementos, instalado y funcionando, y sin incluir el conexionado eléctrico de la bomba.	
		MIL CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.12	ud CONTADOR DN20 mm. EN ARQUETA 3/4"	205,98
	Contador de agua de 20 mm. 3/4", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior.	
		DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 13 Calefacción y A.C.S

13.01	ud	ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	18,54
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
13.02	ud	TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB. Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.	104,69
		CIENTO CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
13.03	ud	CALDERA ELÉCT.CAL+ACS 100 l. 36 kW Caldera eléctrica de calefacción de 36 kW. de potencia, compuesta por sistema calefactor bipotencia, termostato de control, termostato 0-120° C, manómetro 0-6 kg/cm ² , programador horario 24 h., válvula de vaciado, vaso de expansión, válvula de seguridad, bomba aceleradora, cuadro de conexión, purgador automático, válvula antirretorno y acumulador de A.C.S. de 100 l. Instalada.	2.545,99
		DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 14 Instalación de frío

14.01	<p>ud INTERCAMBIADOR PLACAS 15.000kc Intercambiador de placas de 15.000 W. tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo NBR, y bastidor de acero al carbono, con conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 Bar y temperatura máxima 100°C.</p>	768,30
		SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
14.02	<p>ud. Comp.Alt.2slt.5B/1A 89 kW/h. Compresor alternativo doble salto con 5 cilindros en baja y 1 cilindros en alta, con capacidad de 89.90 kW/h. y potencia de 120 CV. Refrigerante R22. El compresor se suministra completo con: Valvulas de aspiracion y descarga, cuadro de manometros y presostatos, arranque sin carga, bomba de aceite, accionamiento por correas trapezoidales, motor electrico a 1450 r.p.m. IP-23, a 380 V. 50 Hz. Separador de aceite en la descarga de baja y en la de alta. Bancada metalica formando un conjunto motocompresor. CARACTERISTICAS: Cilindros de 110 mm. de longitud de carrera y 85 mm. diametro. Velocidad 600/1500 emboladas/min. Max. volumen por cilindro a Vmax. 72.7 m3/h. DIMENSIONES: Longitud: 1147 mm. Anchura: 1130 mm. Altura: 993 mm. ESPACIO NECESARIO: Longitud 2500 mm. Anchura 2005 mm. Altura 1160 mm.</p>	37.759,54
		TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.03	<p>ud. Puerta Corredera luz 2200x1400mm. Puerta Corredera con acabados de chapa lacada en ambas caras, inyectada con espuma de poliuretano y cierre. Dimensiones luz 2200 x 1400 mm. Transporte y montaje incluidos.</p>	2.043,44
		DOS MIL CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.04	<p>ud. Cond.evap.axial (82000 Kcal/h) Condensador evaporativo axial, de capacidad de disipacion standard de 82000 Kcal/h. Constituido por: cuba acumuladora de agua , bomba de recirculacion, serpentín evaporador, bateria de distribucion y rociado de agua, separador de gotas y el soporte de ventiladores. CARACTERISTICAS TECNICAS: Serpentin tubular de acero galvanizado en caliente por immersion en baño de zinc caliente. Proteccion de 90/100 micras. Carenado cuerpo superior con paneles de chapa de acero galvanizado en caliente revestidas con PVC. Incorporada en parte superior ventana de metacrilato para controlar los rociadores de gotas. Bomba centrifuga monocelular, aspiracion axial e impulsión tangencial , eje conico, accionada por motor de 0.5 CV, caudal de agua de 8 m3/h (220/380 V, 50 Hz). Bateria de distribucion y rociado de agua con colector de acero galvanizado en caliente , ramales con boquillas pulverizadoras de plastico, sistema de prevencion de acumulacion calcarea. Separador de gotas en modulos rectangulares de laminas de polietileno de alta densidad formando semicirculos perforados inclinados. Cuba-balsa para acumulacion de agua de reciclaje en chapa de acero galvanizado en caliente y reforzada. Ventilador axial de velocidad de giro 1370 r.p.m., aspirante, de caudal 9680 m3/h y 1 CV de potencia (220/380 V, 50 Hz), envolvente en chapa de acero al carbono galvanizada, helices de fundición de aluminio o de plastico. Para amoníaco o freon. Dimensiones: (largo x ancho x alto) 1440 x 935 x 2590 mm, peso en marcha 860 Kg.</p>	5.944,01
		CINCO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

14.05	ud. Evap.lam.(6mm)techo(118 m2)	4.910,27
	<p>Evaporador de laminas de paso 6mm, desescarche con agua, con capacidad nominal de 22400 Kcal/h (26,05 kW). SUPERFICIE: 118 m2. CARACTERISTICAS TECNICAS: Un ventilador de diametro: 560 mm, caudal de aire: 8200 m3/h, motor 4 polos (380V 3F 50 Hz), potencia nominal: 1200 W, inten. corriente max: 2,3 A. DESESCARCHE:(con agua a 15 KPa) 4,7 m3/h. CARACTERISTICAS DIMENSIONALES: (altura x longitud x ancho) 1065 x 1280 x 1255 mm, peso: 465 Kg. Volumen: 1,75 m3. MATERIALES: Bateria: tubo acero estirado en frio ST-37 sin soldadura diam 22 x 1,32 s/DIN 2391, aletas de superficie onduladas acero al carbono ST-4, geometria 65,4 x 56,6 al tresbolillo, conjunto galvanizado por immersion en baño caliente con minimo de 50 micras por cara. Presion de prueba: 25Kg/cm2. Bandeja de recogida de agua: en chapa galvanizada Z-275 aislada y plastificada. Carenado: en chapa galvanizada Z-100 revestida con un film de PVC de 120 micras. Helices ventiladores en fundicion de aluminio, pintadas con pintura epoxi, soporte del motor construido con varilla s/DIN-177 de acero electrosoldado. Utilizable para amoniaco, R22, R502 y glicol. Aplicables a temperaturas comprendidas entre +60 a -40°C.</p>	
		<p>CUATRO MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS</p>
14.06	m2 CAMARAS FRIGORÍFICAS 0,37 W/m2 K	45,13
	<p>Panel frigorífico de ACH de Isover, sandwich formado por dos chapas de 0,5 mm. de acero galvanizado micronervada, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de roca de alta densidad y sistema machihembrado y sellado para unión de los paneles que ocultan las fijaciones. RF-120, reacción al fuego M0 y EF-120, i/p.p.de accesorios de fijación, instalación, medios auxiliares y elementos de seguridad.</p>	
		<p>CUARENTA Y CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS</p>

CAPÍTULO 15 Protección

15.01	ud PULS. ALARMA DE FUEGO	30,44
	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	
		TREINTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.02	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC	64,16
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
15.03	ud BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 70 LUM	46,86
	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 16 Equipamiento

16.01	<p>ud Pasterizador autónomo yogur 300 l/h Pasterizador autónomo a placas para yogur con un rendimiento máximo de 300 l/h construido totalmente en acero inoxidable. Proceso térmico 4-75-3°C con mantenimiento de temperatura máxima durante 20 segundos. Conexión eléctrica trifásica 220/380. Consumo de energía: 1 Kw por litro de leche tratada. Totalmente instalado y probado.</p>	7.110,68
		SIETE MIL CIENTO DIEZ EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16.02	<p>ud. Balanza de 50 g. a 150 Kg. Balanza de 50 g. a 150 Kg. CARACTERISTICAS: Display de 5 dígitos, rango de temperaturas de trabajo de 0°C a 40°C. Alimentación por baterías o por red. Autonomía de baterías de 140 a 300 horas. Peso neto 17 Kg. Dimensiones de la plataforma 354 mm. x 500 mm.. Material de la plataforma acero inoxidable plato superior y acero pintado resto.</p>	1.081,82
		MIL OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.03	<p>ud Dosific termosellador 1500-2000 env/h Dosificadora termoselladora multiformato de dosificación variable de 250-500gr, con capacidad de 1500-2000 envases/hora, diámetro máximo de vasos 110 mm. Funciones: alimentación manual de los botes, dosificación volumétrica, colocación de tapas, cerrado por termosellado, marcaje de caducidad, salida manual del bote terminado ayudado por una rampa, todos los movimientos automáticos, paro automático que evita el paso de un bote dos veces. Enteramente construida en acero inoxidable, carrusel de 6 alvéolos, alimentación eléctrica trifásica 220/380, consumo 1 kw., consumo de aire 500 l/h a 6 bar. Dimensiones: ancho 620 cm., largo 570 cm., altura 350 cm.. Peso: 90 Kg. Totalmente instalada y probada.</p>	15.779,91
		QUINCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
16.04	<p>ud ARMARIO FRIGORÍFICO,3 PUERTAS, AC.INOX Armario frigorífico de tres puertas con departamento para pescado en acero inoxidable.</p>	2.507,49
		DOS MIL QUINIENTOS SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.05	<p>ud SILLA MADERA S/TAPIZAR 80x37x39 cm Silla de madera sin tapizar con asiento de madera, de 80x37x39 cm.</p>	69,88
		SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16.06	<p>ud CAJA REGISTRADORA CON VISOR TRASERO Caja registradora con cajón dividido en distintos departamentos y visor trasero.</p>	354,41
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
16.07	<p>ud BAJO MOSTRADOR AC.INOX. Y REFRIGERACIÓN Bajo mostrador mural fabricado en acero inoxidable con refrigeración y puertas de apertura con bloqueo, de 1958x600x850 mm.</p>	1.544,09
		MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
16.08	<p>ud MESA ORDENADOR NIVEL SUPER.990x450x740 Mesa de ordenador de nivel superior con acabado en chapa de nogal tono oscuro con bandeja portateclado extraíble, la medida de la bandeja portateclado: 280 mm.</p>	648,92
		SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

16.09	ud PAPELERA DE REJILLA D-230mm Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm de diámetro.	11,65
		ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16.10	ud BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.	44,93
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.11	ud PERCHERO 8 COLGADORES 1730 mm ALTURA Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	34,94
		TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.12	ud SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, icluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm, el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	733,78
		SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16.13	ud MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.	306,16
		TRESCIENTOS SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
16.14	ud ARMARIO ESTAN.PUERT.4ENTREP.910x430x1800 Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm.	502,50
		QUINIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
16.15	ud ESTAN.REGULA.ALTUR.4ENTREP. 910x430x1800 Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.	354,41
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
16.16	ud MESA DESPACHO NIVEL MED. 1600x800x730 Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.	287,85
		DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 17 Control de calidad

17.01	<p>ud CONDUCTIVIDAD TÉRMICA AISLANTES Ensayo para la determinación de la conductividad térmica de un material para aislamientos, según UNE 92201 o 92202.</p>	<p>150,25 CIENTO CINCUENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS</p>
17.02	<p>ud PRUEBA FUNCMTº MECANISMOS I. ELÉCTRICA Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.</p>	<p>83,28 OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS</p>
17.03	<p>ud PRUEBA FUNCMTº C.G.M.P. ELÉCTRICO Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.</p>	<p>55,52 CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
17.04	<p>ud GEOMETRÍA TUBOS PVC Ensayo para determinación de las características geométricas y de aspecto de tubos de PVC, s/PNE ISO 3126.</p>	<p>30,05 TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS</p>
17.05	<p>ud SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.</p>	<p>51,10 CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS</p>

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras			
01.01	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA 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	.....0,07
		Maquinaria	.....0,38
		TOTAL	.....0,45
PARTIDA			.....0,45
01.02	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT. 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.	
obra		Mano de obra	.....2,27
		Maquinaria	.....15,02
materiales		Resto de obra y	.....0,52
		TOTAL	.....17,81
PARTIDA			.....17,81
01.03	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO 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.	
obra		Mano de obra	.....2,27
		Maquinaria	.....15,02
materiales		Resto de obra y	.....0,52
		TOTAL	.....17,81
PARTIDA			.....17,81
01.04	m3	EXC.ARQ.SANEAM.A MÁQ. T.DUROS 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.	
obra		Mano de obra	.....16,24
		Maquinaria	.....8,59
materiales		Resto de obra y	.....0,74
		TOTAL	.....25,57
PARTIDA			.....25,57

01.05	m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.		
	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.		
obra		Mano de	14,62
		Maquinaria	8,05
materiales		Resto de obra y	0,68
		TOTAL	23,35
PARTIDA			
01.06	m3 TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC.		
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
		Maquinaria	15,21
materiales		Resto de obra y	0,46
		TOTAL	15,67
PARTIDA			

CAPÍTULO 02 Red de saneamiento horizontal

02.01	ud	BASE POZO PREF. HA E-C D=100cm.	
		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 HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de pates de polipropileno así como dos perforaciones para conectar los tubos, 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, s/ CTE-HS-5.	
obra		Mano de	54,90
		Maquinaria	14,36
materiales		Resto de obra y	456,58
		TOTAL	525,84
PARTIDA			
02.02	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x50 cm	
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
obra		Mano de	33,92
		Maquinaria	5,15
materiales		Resto de obra y	70,79
		TOTAL	109,86
PARTIDA			
02.03	ud	ACOMETIDA DN40 mm. PVC PRES.1 1/2"	
		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 nominal, PN16, UNE-EN 1452, con collarín de toma de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
obra		Mano de	49,98
materiales		Resto de obra y	13,35
		TOTAL	63,33
PARTIDA			
02.04	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm	
		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
obra		Mano de	1,42
materiales		Resto de obra y	7,50
		TOTAL	8,92
PARTIDA			

Alumna: Cristina Calle García

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

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

02.05	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO	
		Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de
obra			.....459,57
			Maquinaria
			.....23,31
			Resto de obra y
materiales			.....164,46
			TOTAL
PARTIDA			.....647,34
02.06	ud	ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm.	
		Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			Mano de
obra			.....34,77
			Resto de obra y
materiales			.....25,76
			TOTAL
PARTIDA			.....60,53
02.07	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm	
		Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
			Mano de
obra			.....1,42
			Resto de obra y
materiales			.....6,79
			TOTAL
PARTIDA			.....8,21

CAPÍTULO 03 Cimentaciones

03.01	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	
		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			.....35,86
			Resto de obra y
materiales			.....383,96
			TOTAL
PARTIDA			.....419,82
03.02	m3	H.ARM. HA-25/P/40/IIa V. GRÚA	
		Hormigón armado HA-25 N/mm ² ., T _{máx} .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m ³ .), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ y EHE.	
			Mano de
obra			.....25,36
			Maquinaria
			.....6,23
			Resto de obra y
materiales			.....101,40
			TOTAL
PARTIDA			.....132,99
03.03	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	
		Hormigón en masa HM-20 N/mm ² ., consistencia plástica, T _{máx} .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	
			Mano de
obra			.....7,85
			Resto de obra y
materiales			.....80,52
			TOTAL
PARTIDA			.....88,37

CAPÍTULO 04 Estructuras

04.01	m2	E.MET.SOP.CERCH.Y COR.L-10/20	
		Estructura metálica, realizada con soportes, cerchas y correas de acero laminado, para luces de 10 a 20 m., montada, i/dos manos de minio y una de imprimación. Según CTE-DB-SE-A.	
obra		Mano de	31,75
		Maquinaria	7,20
materiales		Resto de obra y	67,06
		TOTAL	106,09
PARTIDA			

CAPÍTULO 05 Cerramientos y divisiones

05.01	m2 FÁB.BLOQ.HORM.GRIS 40x20x20 C/VT Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2.	
		Mano de obra
obra		28,07
		Maquinaria
		0,04
		Resto de obra y materiales
materiales		22,08
		TOTAL
PARTIDA		50,18
05.02	m2 PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra
obra		12,48
		Resto de obra y materiales
materiales		68,10
		TOTAL
PARTIDA		80,58

CAPÍTULO 06 Cubiertas

06.01	m2 CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR	
	Cubierta formada por panel sandwich machiembrado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm ²) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m ³ . mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m ² , con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra
obra		8,20
		Resto de obra y materiales
materiales		27,51
		TOTAL
PARTIDA		35,71

CAPÍTULO 07 Pavimentos y revestimientos

07.01	m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20/I e=15 cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra para medio agresivo, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	
obra		Mano de 3,14
materiales		Resto de obra y 14,15
PARTIDA		TOTAL 17,29
07.02	m2 PINT.PLAST.ACRIL.MATE LAVAB.B/COLOR Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido.	
obra		Mano de 5,05
materiales		Resto de obra y 1,31
PARTIDA		TOTAL 6,36
07.03	m2 TERRAZO 40x40 MICROGR. CLARO USO INTENSO Solado de terrazo interior micrograno, uso intensivo, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AE-NOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada.	
obra		Mano de 10,84
		Maquinaria 0,03
materiales		Resto de obra y 27,19
PARTIDA		TOTAL 38,06
07.04	m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN 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.	
obra		Mano de 3,43
materiales		Resto de obra y 3,11
PARTIDA		TOTAL 6,54

07.05	m2 F. TECHO YESO LAM. LISO N-13 PO	
	Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra
obra		11,39
		Resto de obra y materiales
materiales		14,12
		TOTAL
PARTIDA		25,51

CAPÍTULO 08 Aislamiento e impermeabilización

08.01	m2	 AISL.TÉRM. E.P.S.-IV 30 mm	
		Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 30 mm. de espesor y 20 kg/m3. de densidad, autoextinguible, tipo IV-F-20 en cámaras de aire, i/p.p. de elementos de fijación, corte y colocación, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Mano de
obra			1,16
			Resto de obra y
materiales			3,06
			TOTAL
PARTIDA			4,22

CAPÍTULO 09 Carpintería y cerrajería

09.01	m2 PUERTA ABATIBLE CHAPA Y TUBO		
	Puerta abatible de dos hojas formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm., soldados entre sí, zócalo de chapa de acero galvanizada, patillas para recibido a obra, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
		Mano de	8,86
obra		Resto de obra y	133,30
materiales			
		TOTAL	142,16
PARTIDA			
09.02	ud P.ENTR.SEGUR. 101x210 LAC.BLANCO		
	Puerta de entrada de seguridad de una hoja de 101x210 cm., construida con dos chapas de acero especial galvanizado en caliente de 1,2 mm. de espesor, acabado en lacado blanco RAL-9010, con estampación profunda en relieve a dos caras, núcleo inyectado de espuma rígida de poliuretano de alta densidad, con tres bisagras, bulones antipalanca, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, con cerco de acero conformado en frío de 100x55 cm. y 1,50 mm. de espesor con burlete, pomo tirador, escudo, manivela y mirilla, con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
		Mano de	14,34
obra		Resto de obra y	310,00
materiales			
		TOTAL	324,34
PARTIDA			
09.03	ud VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x50cm.		
	Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x50 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-4.		
		Mano de	4,46
obra		Resto de obra y	166,66
materiales			
		TOTAL	171,12
PARTIDA			
09.04	ud VENT.AL.LB.OSCIL.P.E.150x120cm.		
	Ventana oscilobatiente de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.		
		Mano de	12,08
obra		Resto de obra y	502,52
materiales			
		TOTAL	514,60
PARTIDA			

09.05	ud PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
		Mano de obra 5,73
		Resto de obra y materiales 58,90
		TOTAL 64,63
PARTIDA		
09.06	ud PUERTA PASO CASTELLANA PINO Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino barnizada, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra 30,96
		Resto de obra y materiales 369,36
		TOTAL 400,32
PARTIDA		

CAPÍTULO 10 Red de saneamiento

10.01	m. CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. 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		3,90
		Resto de obra y
materiales		5,81
		TOTAL
PARTIDA		9,71
10.02	m. BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm. Bajante de PVC de pluviales, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	
		Mano de
obra		2,34
		Resto de obra y
materiales		3,73
		TOTAL
PARTIDA		6,07
10.03	m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (EN1453), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	
		Mano de
obra		2,34
		Resto de obra y
materiales		5,46
		TOTAL
PARTIDA		7,80
10.04	ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. 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, 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.	
		Mano de
obra		6,24
		Resto de obra y
materiales		15,11
		TOTAL
PARTIDA		21,35

10.05	ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA		
	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, 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		.....	4,68
		Resto de obra y	
materiales		.....	4,20
		TOTAL	
PARTIDA		.....	8,88
10.06	ud CAL.SIF/REF. PVC 200x200 SV 90-110mm		
	Caldereta sifónica extensible de PVC para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, con salida vertical desde 90 a 110 mm. y con rejilla de PVC de 200x200 mm.; instalada y conexionada a la red general de desagüe, incluso p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.		
		Mano de	
obra		.....	4,68
		Resto de obra y	
materiales		.....	20,92
		TOTAL	
PARTIDA		.....	25,60
10.07	ud SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90		
	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, 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		.....	4,68
		Resto de obra y	
materiales		.....	12,82
		TOTAL	
PARTIDA		.....	17,50

CAPÍTULO 11 Electricidad e iluminación

11.01	<p>ud LUM.SUSPEND.PRISMÁ.MASTERCOL. 150W. Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa de aluminio en colores blanco o gris metalizado, difusor de policarbonato anti UV y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 150 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	
		Mano de
obra		4,50
		Resto de obra y
materiales		480,36
		TOTAL
PARTIDA		484,86
11.02	<p>ud LUMIN.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.2x58 W.HF Luminaria estanca, en material plástico de 2x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico.Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	
		Mano de
obra		8,71
		Resto de obra y
materiales		69,05
		TOTAL
PARTIDA		77,76
11.03	<p>ud LUM.RESID.H.MONT. 3-5m.VSAP 70W Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de 3 a 5 m. Con carcasa de fundición de aluminio, reflector interno de aluminio y vidrio de seguridad transparente o con textura granulada. Posibilidad de montaje sobre diferentes tipos de brazos. Con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W. Ovoide y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.</p>	
		Mano de
obra		15,00
		Resto de obra y
materiales		567,83
		TOTAL
PARTIDA		582,83
11.04	<p>ud CAJA I.C.P.(2P) Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.</p>	
		Mano de
obra		2,25
		Resto de obra y
materiales		4,62
		TOTAL
PARTIDA		6,87

11.05	ud LUM.EMP.ÓPTICA SEMIBRILL. 2x55W.HF		
	Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 55 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60°, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
		Mano de	
obra		.....	11,61
		Resto de obra y	
materiales		.....	189,85
		TOTAL	
PARTIDA		.....	201,46
11.06	ud B.ENCH. T.T. DES. NIESSEN-STYLO		
	Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de M 20/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.) Niessen serie Stylo, instalada.		
		Mano de	
obra		.....	13,06
		Resto de obra y	
materiales		.....	9,99
		TOTAL	
PARTIDA		.....	23,05
11.07	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm2		
	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, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2. y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.		
		Mano de	
obra		.....	7,26
		Resto de obra y	
materiales		.....	3,82
		TOTAL	
PARTIDA		.....	11,08
11.08	ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA		
	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
		Mano de	
obra		.....	7,50
		Resto de obra y	
materiales		.....	195,01
		TOTAL	
PARTIDA		.....	202,51

11.09	ud MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A		
	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
		Mano de	
obra		.....	29,03
		Resto de obra y	
materiales		.....	160,24
		TOTAL	
PARTIDA		.....	189,27
11.10	ud MÓDULO BORNAS DE SALIDA		
	Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
		Mano de	
obra		.....	13,06
		Resto de obra y	
materiales		.....	61,52
		TOTAL	
PARTIDA		.....	74,58
11.11	ud MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN		
	Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
		Mano de	
obra		.....	13,06
		Resto de obra y	
materiales		.....	99,27
		TOTAL	
PARTIDA		.....	112,33
11.12	ud MÓD.CUATRO CONT.TRIFÁ. MAS RELOJ		
	Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
		Mano de	
obra		.....	30,00
		Resto de obra y	
materiales		.....	112,17
		TOTAL	
PARTIDA		.....	142,17
11.13	ud MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ		
	Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
		Mano de	
obra		.....	18,75
		Resto de obra y	
materiales		.....	92,97
		TOTAL	
PARTIDA		.....	111,72

Alumna: Cristina Calle García

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

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

11.14	<p>ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF. Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.</p>	
		Mano de
obra		14,52
		Resto de obra y
materiales		528,27
		TOTAL
PARTIDA		542,79
11.15	<p>ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A. 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.</p>	
		Mano de
obra		14,52
		Resto de obra y
materiales		123,67
		TOTAL
PARTIDA		138,19

CAPÍTULO 12 Fontanería y aparatos sanitarios

12.01	ud	ACOMETIDA DN32 mm.POLIETIL.1 1/4"	
		Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 125-1 1/4" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
			Mano de
obra			45,44
			Resto de obra y
materiales			24,49
			TOTAL
PARTIDA			69,93
12.02	m	TUBERÍA ACERO GALVAN. DN40 mm. 1 1/2"	
		Tubería de acero galvanizado de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.	
			Mano de
obra			7,37
			Resto de obra y
materiales			19,18
			TOTAL
PARTIDA			26,55
12.03	ud	FREG.INDUST.ACERO INOX.110x55 1 SEN+ESC	
		Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10, pulido satinado de 100x55 cm., un seno mas escurridor, con cubeta de 70x45x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y laterales y pies de altura regulable, grifería industrial monomando con ducha cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	
			Mano de
obra			15,61
			Resto de obra y
materiales			1.748,99
			TOTAL
PARTIDA			1.764,60
12.04	ud	URITO MURAL G.TEMPORIZ.BLANCO	
		Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo temporizador, modelo Tempostop de RamonSoler para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
			Mano de
obra			14,05
			Resto de obra y
materiales			70,29
			TOTAL
PARTIDA			84,34

12.05	ud INOD.C/FLUXOR S.NORMAL.BLA.		
	Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm., instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.		
		Mano de	
obra		.....	21,85
		Resto de obra y	
materiales		.....	150,70
		TOTAL	
PARTIDA		.....	172,55
12.06	ud LAV.56x47 S.NORM.BLA.G.TEMP.		
	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifería temporizador antibloqueo y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
		Mano de	
obra		.....	17,17
		Resto de obra y	
materiales		.....	103,47
		TOTAL	
PARTIDA		.....	120,64
12.07	ud LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL C/PULS.		
	Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con pulsador de cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", instalado y funcionando.		
		Mano de	
obra		.....	15,61
		Resto de obra y	
materiales		.....	271,71
		TOTAL	
PARTIDA		.....	287,32
12.08	ud P.DUCHA METAC. BLA. 80x80x17,5		
	Plato ducha de metacrilato grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio con fondo anti-deslizante y panel frontal incorporado, de 80x80x17,5 cm., blanco, con grifería empotrada mono-mando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.		
		Mano de	
obra		.....	15,61
		Resto de obra y	
materiales		.....	245,80
		TOTAL	
PARTIDA		.....	261,41

12.09	m TUBERÍA ACERO GALVAN. DN50 mm. 2" Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anti-condensación.	
		Mano de obra
obra		7,37
		Resto de obra y materiales
materiales		25,63
		TOTAL
PARTIDA		33,00
12.10	m. TUBERÍA ACERO GALVAN. DN80 mm. 3" Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación.	
		Mano de obra
obra		3,12
		Resto de obra y materiales
materiales		53,83
		TOTAL
PARTIDA		56,95
12.11	ud GRUPO PRESIÓN P/15 VIV. h=9-15m. Suministro y colocación de grupo de presión completo, para un máximo de 15 viviendas, con capacidad de elevación del agua entre 9 y 15 metros, formado por electrobomba de 1,5 CV a 220 V, calderín de presión de acero galvanizado con manómetro, e instalación de válvula de retención de 1 1/2" y llaves de corte de esfera de 1 1/2", incluso con p.p. de tubos y piezas especiales de acero galvanizado de 1 1/2", entre los distintos elementos, instalado y funcionando, y sin incluir el conexionado eléctrico de la bomba.	
		Mano de obra
obra		68,16
		Resto de obra y materiales
materiales		1.033,77
		TOTAL
PARTIDA		1.101,93
12.12	ud CONTADOR DN20 mm. EN ARQUETA 3/4" Contador de agua de 20 mm. 3/4", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior.	
		Mano de obra
obra		44,75
		Resto de obra y materiales
materiales		161,23
		TOTAL
PARTIDA		205,98

CAPÍTULO 13 Calefacción y A.C.S

13.01	<p>ud ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.</p>	
		Mano de obra.....3,69
		Resto de obra y materiales..... 14,85
		TOTAL 18,54
PARTIDA		
13.02	<p>ud TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB. Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.</p>	
		Mano de obra.....7,81
		Resto de obra y materiales.....96,88
		TOTAL 104,69
PARTIDA		
13.03	<p>ud CALDERA ELÉCT.CAL+ACS 100 l. 36 kW Caldera eléctrica de calefacción de 36 kW. de potencia, compuesta por sistema calefactor bipotencia, termostato de control, termostato 0-120° C, manómetro 0-6 kg/cm2, programador horario 24 h., válvula de vaciado, vaso de expansión, válvula de seguridad, bomba aceleradora, cuadro de conexión, purgador automático, válvula antirretorno y acumulador de A.C.S. de 100 l. Instalada.</p>	
		Mano de obra.....46,83
		Resto de obra y materiales.....2.499,16
		TOTAL 2.545,99
PARTIDA		

CAPÍTULO 14 Instalación de frío

14.01	<p>ud INTERCAMBIADOR PLACAS 15.000kc Intercambiador de placas de 15.000 W. tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo NBR, y bastidor de acero al carbono, con conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 Bar y temperatura máxima 100°C.</p>	<p>Mano de obra 89,49 Resto de obra y materiales 678,81</p>
TOTAL		..... 768,30
PARTIDA		..... 768,30
14.02	<p>ud. Comp.Alt.2slt.5B/1A 89 kW/h. Compresor alternativo doble salto con 5 cilindros en baja y 1 cilindros en alta, con capacidad de 89.90 kW/h. y potencia de 120 CV. Refrigerante R22. El compresor se suministra completo con: Valvulas de aspiracion y descarga, cuadro de manómetros y presostatos, arranque sin carga, bomba de aceite, accionamiento por correas trapezoidales, motor electrico a 1450 r.p.m. IP-23, a 380 V. 50 Hz. Separador de aceite en la descarga de baja y en la de alta. Bancada metalica formando un conjunto motocompresor. CARACTERISTICAS: Cilindros de 110 mm. de longitud de carrera y 85 mm. diametro. Velocidad 600/1500 emboladas/min. Max. volumen por cilindro a Vmax. 72.7 m3/h. DIMENSIONES: Longitud: 1147 mm. Anchura: 1130 mm. Altura: 993 mm. ESPACIO NECESARIO: Longitud 2500 mm. Anchura 2005 mm. Altura 1160 mm.</p>	<p>TOTAL 37.759,54</p>
PARTIDA		..... 37.759,54
14.03	<p>ud. Puerta Corredera luz 2200x1400mm. Puerta Corredera con acabados de chapa lacada en ambas caras, inyectada con espuma de poliuretano y cierre. Dimensiones luz 2200 x 1400 mm. Transporte y montaje incluidos.</p>	<p>TOTAL 2.043,44</p>
PARTIDA		..... 2.043,44
14.04	<p>ud. Cond.evap.axial (82000 Kcal/h) Condensador evaporativo axial, de capacidad de disipacion standard de 82000 Kcal/h. Constituido por: cuba acumuladora de agua , bomba de recirculacion, serpentín evaporador, bateria de distribucion y rociado de agua, separador de gotas y el soporte de ventiladores. CARACTERISTICAS TECNICAS: Serpentin tubular de acero galvanizado en caliente por immersion en baño de zinc caliente. Proteccion de 90/100 micras. Carenado cuerpo superior con paneles de chapa de acero galvanizado en caliente revestidas con PVC. Incorporada en parte superior ventana de metacrilato para controlar los rociadores de gotas. Bomba centrifuga monocelular, aspiracion axial e impulsión tangencial , eje conico, accionada por motor de 0.5 CV, caudal de agua de 8 m3/h (220/380 V, 50 Hz). Bateria de distribucion y rociado de agua con colector de acero galvanizado en caliente , ramales con boquillas pulverizadoras de plastico, sistema de prevencion de acumulacion calcarea. Separador de gotas en modulos rectangulares de laminas de polietileno de alta densidad formando semicirculos perforados inclinados. Cuba-balsa para acumulacion de agua de reciclaje en chapa de acero galvanizado en caliente y reforzada. Ventilador axial de velocidad de giro 1370 r.p.m., aspirante, de caudal 9680 m3/h y 1 CV de potencia (220/380 V, 50 Hz), envolvente en chapa de acero al carbono galvanizada, helices de fundicion de aluminio o de plastico. Para amoniaco o freon. Dimensiones: (largo x ancho x alto) 1440 x 935 x 2590 mm, peso en marcha 860 Kg.</p>	<p>TOTAL 5.944,01</p>
PARTIDA		..... 5.944,01

14.05	ud. Evap.lam.(6mm)techo(118 m2) Evaporador de laminas de paso 6mm, desescarche con agua, con capacidad nominal de 22400 Kcal/h (26,05 kW). SUPERFICIE: 118 m2. CARACTERISTICAS TECNICAS: Un ventilador de diametro: 560 mm, caudal de aire: 8200 m3/h, motor 4 polos (380V 3F 50 Hz), potencia nominal: 1200 W, inten. corriente max: 2,3 A. DESESCARCHE:(con agua a 15 KPa) 4,7 m3/h. CARACTERISTICAS DIMENSIONALES: (altura x longitud x ancho) 1065 x 1280 x 1255 mm, peso: 465 Kg. Volumen: 1,75 m3. MATERIALES: Bateria: tubo acero estirado en frio ST-37 sin soldadura diam 22 x 1,32 s/DIN 2391, aletas de superficie onduladas acero al carbono ST-4, geometria 65,4 x 56,6 al tresbolillo, conjunto galvanizado por immersion en baño caliente con minimo de 50 micras por cara. Presion de prueba: 25Kg/cm2. Bandeja de recogida de agua: en chapa galvanizada Z-275 aislada y plastificada. Carenado: en chapa galvanizada Z-100 revestida con un film de PVC de 120 micras. Helices ventiladores en fundicion de aluminio, pintadas con pintura epoxi, soporte del motor construido con varilla s/DIN-177 de acero electrosoldado. Utilizable para amoniaco, R22, R502 y glicol. Aplicables a temperaturas comprendidas entre +60 a -40°C.	
	TOTAL.....4.910,27	
PARTIDA		
14.06	m2 CAMARAS FRIGORÍFICAS 0,37 W/m2 K Panel frigorífico de ACH de Isover, sandwich formado por dos chapas de 0,5 mm. de acero galvanizado micronervada, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de roca de alta densidad y sistema machihembrado y sellado para unión de los paneles que ocultan las fijaciones. RF-120, reacción al fuego M0 y EF-120, i/p.p. de accesorios de fijación, instalación, medios auxiliares y elementos de seguridad.	
	Mano de 8,38	
obra	Resto de obra y .....36,75	
materiales		
	TOTAL.....45,13	
PARTIDA		

CAPÍTULO 15 Protección

15.01	ud PULS. ALARMA DE FUEGO Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	
		Mano de.....21,77
obra		Resto de obra y.....8,67
materiales		
		TOTAL 30,44
PARTIDA		
15.02	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
		Mano de.....8,19
obra		Resto de obra y.....55,97
materiales		
		TOTAL 64,16
PARTIDA		
15.03	ud BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 70 LUM Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de.....11,11
obra		Resto de obra y.....35,75
materiales		
		TOTAL 46,86
PARTIDA		

CAPÍTULO 16 Equipamiento

16.01	ud Pasterizador autónomo yogur 300 l/h Pasteurizador autónomo a placas para yogur con un rendimiento máximo de 300 l/h construido totalmente en acero inoxidable. Proceso térmico 4-75-3°C con mantenimiento de temperatura máxima durante 20 segundos. Conexión eléctrica trifásica 220/380. Consumo de energía: 1 Kw por litro de leche tratada. Totalmente instalado y probado.	
		Mano de obra
obra		8,96
		Maquinaria
		3,43
		Resto de obra y
materiales		7.098,29
		TOTAL
PARTIDA		7.110,68
16.02	ud. Balanza de 50 g. a 150 Kg. Balanza de 50 g. a 150 Kg. CARACTERÍSTICAS: Display de 5 dígitos, rango de temperaturas de trabajo de 0°C a 40°C. Alimentación por baterías o por red. Autonomía de baterías de 140 a 300 horas. Peso neto 17 Kg. Dimensiones de la plataforma 354 mm. x 500 mm.. Material de la plataforma acero inoxidable plato superior y acero pintado resto.	
		TOTAL
PARTIDA		1.081,82
16.03	ud Dosific termosellador 1500-2000 env/h Dosificadora termoselladora multiformato de dosificación variable de 250-500gr, con capacidad de 1500-2000 envases/hora, diámetro máximo de vasos 110 mm. Funciones: alimentación manual de los botes, dosificación volumétrica, colocación de tapas, cerrado por termosellado, marcaje de caducidad, salida manual del bote terminado ayudado por una rampa, todos los movimientos automáticos, paro automático que evita el paso de un bote dos veces. Enteramente construida en acero inoxidable, carrusel de 6 alvéolos, alimentación eléctrica trifásica 220/380, consumo 1 kw., consumo de aire 500 l/h a 6 bar. Dimensiones: ancho 620 cm., largo 570 cm., altura 350 cm.. Peso: 90 Kg. Totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra
obra		21,50
		Maquinaria
		6,86
		Resto de obra y
materiales		15.751,55
		TOTAL
PARTIDA		15.779,91
16.04	ud ARMARIO FRIGORÍFICO,3 PUERTAS, AC.INOX Armario frigorífico de tres puertas con departamento para pescado en acero inoxidable.	
		Resto de obra y
materiales		2.507,49
		TOTAL
PARTIDA		2.507,49
16.05	ud SILLA MADERA S/TAPIZAR 80x37x39 cm Silla de madera sin tapizar con asiento de madera, de 80x37x39 cm.	
		Resto de obra y
materiales		69,88
		TOTAL
PARTIDA		69,88

16.06	ud CAJA REGISTRADORA CON VISOR TRASERO		
	Caja registradora con cajón dividido en distintos departamentos y visor trasero.		
materiales		Resto de obra y	354,41
		
			TOTAL
PARTIDA			354,41
		
16.07	ud BAJO MOSTRADOR AC.INOX. Y REFRIGERACIÓN		
	Bajo mostrador mural fabricado en acero inoxidable con refrigeración y puertas de apertura con bloqueo, de 1958x600x850 mm.		
materiales		Resto de obra y	1.544,09
		
			TOTAL
PARTIDA			1.544,09
		
16.08	ud MESA ORDENADOR NIVEL SUPER.990x450x740		
	Mesa de ordenador de nivel superior con acabado en chapa de nogal tono oscuro con bandeja portateclado extraíble, la medida de la bandeja portateclado: 280 mm.		
materiales		Resto de obra y	648,92
		
			TOTAL
PARTIDA			648,92
		
16.09	ud PAPELERA DE REJILLA D-230mm		
	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm de diámetro.		
materiales		Resto de obra y	11,65
		
			TOTAL
PARTIDA			11,65
		
16.10	ud BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm		
	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de espaladrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxillios, de 460x380x10 cm.		
materiales		Resto de obra y	44,93
		
			TOTAL
PARTIDA			44,93
		
16.11	ud PERCHERO 8 COLGADORES 1730 mm ALTURA		
	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.		
materiales		Resto de obra y	34,94
		
			TOTAL
PARTIDA			34,94
		

Alumna: Cristina Calle García

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

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

16.12	ud SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS		
	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm, el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.		
materiales		Resto de obra y	733,78
		
			TOTAL
PARTIDA			733,78
		
16.13	ud MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO		
	Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.		
materiales		Resto de obra y	306,16
		
			TOTAL
PARTIDA			306,16
		
16.14	ud ARMARIO ESTAN.PUERT.4ENTREP.910x430x1800		
	Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm.		
materiales		Resto de obra y	502,50
		
			TOTAL
PARTIDA			502,50
		
16.15	ud ESTAN.REGULA.ALTUR.4ENTREP. 910x430x1800		
	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.		
materiales		Resto de obra y	354,41
		
			TOTAL
PARTIDA			354,41
		
16.16	ud MESA DESPACHO NIVEL MED. 1600x800x730		
	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.		
materiales		Resto de obra y	287,85
		
			TOTAL
PARTIDA			287,85
		

CAPÍTULO 17 Control de calidad

17.01	<p>ud CONDUCTIVIDAD TÉRMICA AISLANTES Ensayo para la determinación de la conductividad térmica de un material para aislamientos, según UNE 92201 o 92202.</p>	<p>Resto de obra y 150,25</p>
materiales		<p>..... 150,25</p>
PARTIDA		<p>TOTAL 150,25</p>
17.02	<p>ud PRUEBA FUNCMTº MECANISMOS I. ELÉCTRICA Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.</p>	<p>Mano de 83,28</p>
obra		<p>..... 83,28</p>
PARTIDA		<p>TOTAL 83,28</p>
17.03	<p>ud PRUEBA FUNCMTº C.G.M.P. ELÉCTRICO Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.</p>	<p>Mano de 55,52</p>
obra		<p>..... 55,52</p>
PARTIDA		<p>TOTAL 55,52</p>
17.04	<p>ud GEOMETRÍA TUBOS PVC Ensayo para determinación de las características geométricas y de aspecto de tubos de PVC, s/PNE ISO 3126.</p>	<p>Resto de obra y 30,05</p>
materiales		<p>..... 30,05</p>
PARTIDA		<p>TOTAL 30,05</p>
17.05	<p>ud SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.</p>	<p>Resto de obra y 51,10</p>
materiales		<p>..... 51,10</p>
PARTIDA		<p>TOTAL 51,10</p>

3. PRESUPUESTO GENERAL.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras									
01.01	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA								
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
			1	45,00	20,00	0,15	135,00		
								135,00	
0,45								60,75	
01.02	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.								
	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.								
	Inicial/final		10	1,30	1,20	0,60	9,36		
	Tipo		8	2,10	2,00	0,90	30,24		
			8	2,30	2,20	0,50	20,24		
								59,84	1
7,81								1.065,75	
01.03	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO								
	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
			8	5,05	0,60	0,60	14,54		
			8	4,20	0,60	0,60	12,10		
			10	6,15	0,60	0,60	22,14		
								48,78	1
7,81								868,77	
01.04	m3 EXC.ARQ.SANEAM.A MÁQ. T.DUROS								
	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.								
			3	0,50	0,50	0,50	0,38		
			1	0,38	0,38	0,50	0,07		
								0,45	2
5,57								11,51	
01.05	m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.								
	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.								
			12	2,00	0,40	0,60	5,76		
			1	30,00	0,40	0,75	9,00		
			1	50,00	0,40	0,60	12,00		
								26,76	2
3,35								624,85	

CAPÍTULO 02 Red de saneamiento horizontal

02.01	<p>ud BASE POZO PREF. HA E-C D=100cm.</p> <p>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 HA-25/P/40/l de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo, incluso con p.p. de pates de polipropileno así como dos perforaciones para conexionar los tubos, 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, s/ CTE-HS-5.</p>	1	1,00		
				1,00	
5,84 02.02	<p>ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x50 cm</p> <p>Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 50x50x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p>	3	3,00	525,84	52
				3,00	
9,86 02.03	<p>ud ACOMETIDA DN40 mm. PVC PRES.1 1/2"</p> <p>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 nominal, PN16, UNE-EN 1452, con collarín de toma de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>	1	1,00	329,58	10
				1,00	
3,33 02.04	<p>m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	1	1,00	63,33	6
				1,00	
8,92 02.05	<p>ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO</p> <p>Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p>	1	1,00	8,92	
				1,00	
7,34 02.06	<p>ud ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 38x38x50 cm.</p> <p>Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perime-</p>			647,34	64

	tral posterior.	1	1,00	
				1,00
0,53				60,53
02.07	m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm			
	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	61	61,00	6
				61,00
8,21				500,81
horizontal	TOTAL CAPÍTULO 02 Red de saneamiento			2.136,35

CAPÍTULO 03 Cimentaciones

03.01	<p>ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</p> <p>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</p>	1		1,00																															
					1,00	41																													
9,82 03.02	<p>m3 H.ARM. HA-25/P/40/IIa V. GRÚA</p> <p>Hormigón armado HA-25 N/mm²., T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m³.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ y EHE.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Zapatas de esquina</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">1,30</td> <td style="text-align: center;">1,20</td> <td style="text-align: center;">0,60</td> <td style="text-align: right;">3,74</td> </tr> <tr> <td>Zapatas centrales</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">2,30</td> <td style="text-align: center;">2,20</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> <td style="text-align: right;">55,66</td> </tr> <tr> <td>Vigas de atado</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2,30</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: right;">1,47</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">2,20</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: right;">4,93</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">17,60</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: right;">5,63</td> </tr> </table>	Zapatas de esquina	4	1,30	1,20	0,60	3,74	Zapatas centrales	22	2,30	2,20	0,50	55,66	Vigas de atado	4	2,30	0,40	0,40	1,47		14	2,20	0,40	0,40	4,93		2	17,60	0,40	0,40	5,63			419,82	
Zapatas de esquina	4	1,30	1,20	0,60	3,74																														
Zapatas centrales	22	2,30	2,20	0,50	55,66																														
Vigas de atado	4	2,30	0,40	0,40	1,47																														
	14	2,20	0,40	0,40	4,93																														
	2	17,60	0,40	0,40	5,63																														
					71,43	13																													
2,99 03.03	<p>m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</p> <p>Hormigón en masa HM-20 N/mm²., consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Zapatas de esquina</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">1,30</td> <td style="text-align: center;">1,20</td> <td style="text-align: center;">0,60</td> <td style="text-align: right;">3,74</td> </tr> <tr> <td>Zapatas centrales</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">2,30</td> <td style="text-align: center;">2,20</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> <td style="text-align: right;">55,66</td> </tr> <tr> <td>Vigas de atado</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2,30</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: right;">1,47</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">2,20</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: right;">4,93</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">17,60</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> <td style="text-align: right;">5,63</td> </tr> </table>	Zapatas de esquina	4	1,30	1,20	0,60	3,74	Zapatas centrales	22	2,30	2,20	0,50	55,66	Vigas de atado	4	2,30	0,40	0,40	1,47		14	2,20	0,40	0,40	4,93		2	17,60	0,40	0,40	5,63			9.499,48	
Zapatas de esquina	4	1,30	1,20	0,60	3,74																														
Zapatas centrales	22	2,30	2,20	0,50	55,66																														
Vigas de atado	4	2,30	0,40	0,40	1,47																														
	14	2,20	0,40	0,40	4,93																														
	2	17,60	0,40	0,40	5,63																														
					71,43	8																													
8,37					6.312,27																														
	TOTAL CAPÍTULO 03																																		
	Cimentaciones				16.231,57																														

CAPÍTULO 04 Estructuras

04.01	m2 E.MET.SOP.CERCH.Y COR.L-10/20				
	Estructura metálica, realizada con soportes, cerchas y correas de acero laminado, para luces de 10 a 20 m., montada, i/dos manos de minio y una de imprimación. Según CTE-DB-SE-A.				
		1	45,00	20,00	900,00
					900,00
6,09					95.481,00
					10
	TOTAL CAPÍTULO 04				
Estructuras	.....				95.481,00

CAPÍTULO 05 Cerramientos y divisiones

05.01	m2 FÁB.BLOQ.HORM.GRIS 40x20x20 C/VT						
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2.						
	Laterales	2	45,00	3,00	270,00		
	Frontal	1	20,00	3,00	60,00		
	Trasera	1	20,00	3,00	60,00		
	A descontar:	-7		1,20	1,50	-12,60	
		-3		0,50	0,60	-0,90	
		-3	3,60	3,50		-37,80	
						338,70	5
0,18						16.995,97	
05.02	m2 PANEL VERT.CHAPA PRELACADA 100mm. LR						
	Cerramiento en fachada de panel vertical de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas pre-lacadas de 0,6 mm., con núcleo de lana de roca de 175 kg./m3., con un espesor total de 10 cm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, EI de 120 y RW de 35 dBA. ; colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		2	20,00	2,00	80,00		
		2	45,00	2,00	180,00		
						260,00	8
0,58						20.950,80	
	TOTAL CAPÍTULO 05 Cerramientos y divisiones						37.946,77

CAPÍTULO 06 Cubiertas

06.01	<p>m2 CUB.PANEL SANDWICH PRELACA+GALVA-60 PUR</p> <p>Cubierta formada por panel sandwich machiembrado compuesto por chapa de acero interior (Le=320 N/mm²) galvanizada cara interior de 0,5 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m³. mas chapa de acero exterior prelacada con un espesor total de 60 mm., peso 10,5 kg/m², con tapeta de estanqueidad y grapas de anclaje sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, tapeta, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.</p>	2	45,00	10,20	918,00		
					918,00		3
5,71					32.781,78		
	TOTAL CAPÍTULO 06						
Cubiertas	.....						32.781,78

CAPÍTULO 07 Pavimentos y revestimientos

07.01	<p>m2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20/l e=15 cm</p> <p>Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra para medio agresivo, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.</p> <p>Zona administración</p>	<p>1 45,00 4,86 218,70</p>	218,70	1
7,29			218,70	
07.02	<p>m2 PINT.PLAST.ACRIL.MATE LAVAB.B/COLOR</p> <p>Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido.</p>	<p>1 45,00 20,00 3,00 2.700,00</p>	2.700,00	
6,36			17.172,00	
07.03	<p>m2 TERRAZO 40x40 MICROGR. CLARO USO INTENSO</p> <p>Solado de terrazo interior micrograno, uso intensivo, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada.</p>	<p>1 45,00 4,86 218,70</p>	218,70	
8,06			8.323,72	3
07.05	<p>m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</p> <p>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.</p>	<p>1 45,00 20,00 900,00</p>	900,00	
6,54			5.886,00	
07.06	<p>m2 F. TECHO YESO LAM. LISO N-13 PO</p> <p>Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.</p> <p>Laboratorio</p> <p>Comedor</p> <p>Tienda</p> <p>Sala catas, reuniones y dirección</p> <p>Oficinas</p> <p>Vestuarios y aseos</p>	<p>1 4,40 9,05 39,82</p> <p>1 5,80 4,86 28,19</p> <p>1 5,80 4,86 28,19</p> <p>1 9,50 4,86 46,17</p> <p>1 5,20 4,86 25,27</p> <p>1 8,25 4,86 40,10</p>	207,74	2
5,51			5.299,45	
TOTAL CAPÍTULO 07 Pavimentos y				
revestimientos			56.027,99	

CAPÍTULO 08 Aislamiento e impermeabilización

08.01	m2 AISL.TÉRM. E.P.S.-IV 30 mm				
	Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 30 mm. de espesor y 20 kg/m3. de densidad, autoextinguible, tipo IV-F-20 en cámaras de aire, i/p.p. de elementos de fijación, corte y colocación, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	Cerramiento	1	45,00	3,00	135,00
					135,00
4,22					569,70
	TOTAL CAPÍTULO 08 Aislamiento e impermeabilización				569,70

CAPÍTULO 09 Carpintería y cerrajería

09.01	<p>m2 PUERTA ABATIBLE CHAPA Y TUBO</p> <p>Puerta abatible de dos hojas formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barros de tubo de 40x20x1 mm., soldados entre sí, zócalo de chapa de acero galvanizada, patillas para recibido a obra, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p>	<p>3 3,60 3,50 37,80</p>	<p>37,80</p>	<p>14</p>
2,16			<p>5.373,65</p>	
09.02	<p>ud P.ENTR.SEGUR. 101x210 LAC.BLANCO</p> <p>Puerta de entrada de seguridad de una hoja de 101x210 cm., construida con dos chapas de acero especial galvanizado en caliente de 1,2 mm. de espesor, acabado en lacado blanco RAL-9010, con estampación profunda en relieve a dos caras, núcleo inyectado de espuma rígida de poliuretano de alta densidad, con tres bisagras, bulones antipalanca, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, con cerco de acero conformado en frío de 100x55 cm. y 1,50 mm. de espesor con burlete, pomo tirador, escudo, manivela y mirilla, con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p>	<p>1 1,00</p>	<p>1,00</p>	<p>32</p>
4,34			<p>324,34</p>	
09.03	<p>ud VENT.AL.LB.BASCULANTE 60x50cm.</p> <p>Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x50 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-4.</p>	<p>Aseos y vestuarios 3 3,00</p>	<p>3,00</p>	<p>17</p>
1,12			<p>513,36</p>	
09.04	<p>ud VENT.AL.LB.OSCIL.P.E.150x120cm.</p> <p>Ventana oscilobatiente de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.</p>	<p>Oficinas 1 1,00 Sala de reuniones 1 1,00 Tienda 2 2,00 Comedor 2 2,00 Laboratorio 1 1,00</p>	<p>7,00</p>	<p>51</p>
4,60			<p>3.602,20</p>	
09.05	<p>ud PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV.</p> <p>Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p>	<p>4 4,00</p>	<p>4,00</p>	<p>6</p>
4,63			<p>258,52</p>	

09.06	ud PUERTA PASO CASTELLANA PINO Puerta de paso ciega normalizada, castellana a las 2 caras (CC2C) de pino barnizada, incluso pre-cerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados de pino macizo 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar, de cierre y manivelas de hierro tipo castellano, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	19	19,00	
			19,00	40
0,32			7.606,08	
cerrajería	TOTAL CAPÍTULO 09 Carpintería y			17.678,15

CAPÍTULO 10 Red de saneamiento

10.01	<p>m. CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm. 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.</p>	2	45,00	90,00	
				90,00	
9,71				873,90	
10.02	<p>m. BAJANTE PVC PLUVIALES 75 mm. Bajante de PVC de pluviales, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</p>	2	5,00	10,00	
				10,00	
6,07				60,70	
10.03	<p>m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (EN1453), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</p>	2	5,00	10,00	
				10,00	
7,80				78,00	
10.04	<p>ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. 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, instalado, incluso con conexión 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.</p>	4		4,00	
				4,00	2
1,35				85,40	
10.05	<p>ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA 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, 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.</p>	6		6,00	
				6,00	
8,88				53,28	
10.06	<p>ud CAL.SIF/REF. PVC 200x200 SV 90-110mm Caldereta sifónica extensible de PVC para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, con salida vertical desde 90 a 110 mm. y con rejilla de PVC de 200x200 mm.; instalada y conexas a la red general de desagüe, incluso p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.</p>	1		1,00	
				1,00	2
5,60				25,60	

CAPÍTULO 11 Electricidad e iluminación

11.01	<p>ud LUM.SUSPEND.PRISMÁ.MASTERCOL. 150W.</p> <p>Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa de aluminio en colores blanco o gris metalizado, difusor de policarbonato anti UV y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 150 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <table border="0"> <tr> <td>Zona de producción</td> <td style="text-align: right;">22</td> <td style="text-align: right;">22,00</td> </tr> <tr> <td>Almacén mp aux</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Almacén limpieza</td> <td style="text-align: right;">1</td> <td style="text-align: right;">1,00</td> </tr> <tr> <td>Almacén producto terminado</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> </table>	Zona de producción	22	22,00	Almacén mp aux	4	4,00	Almacén limpieza	1	1,00	Almacén producto terminado	4	4,00	31,00	48
Zona de producción	22	22,00													
Almacén mp aux	4	4,00													
Almacén limpieza	1	1,00													
Almacén producto terminado	4	4,00													
4,86		15.030,66													
11.02	<p>ud LUM.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.2x58 W.HF</p> <p>Luminaria estanca, en material plástico de 2x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <table border="0"> <tr> <td>Zona acceso</td> <td style="text-align: right;">2</td> <td style="text-align: right;">2,00</td> </tr> <tr> <td>Vestuario hombres</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Vestuario mujeres</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio</td> <td style="text-align: right;">6</td> <td style="text-align: right;">6,00</td> </tr> </table>	Zona acceso	2	2,00	Vestuario hombres	4	4,00	Vestuario mujeres	4	4,00	Laboratorio	6	6,00	16,00	7
Zona acceso	2	2,00													
Vestuario hombres	4	4,00													
Vestuario mujeres	4	4,00													
Laboratorio	6	6,00													
7,76		1.244,16													
11.03	<p>ud LUM.RESID.H.MONT. 3-5m.VSAP 70W</p> <p>Luminaria decorativa de alumbrado residencial para alturas de montaje de 3 a 5 m. Con carcasa de fundición de aluminio, reflector interno de aluminio y vidrio de seguridad transparente o co textura granulada. Posibilidad de montaje sobre diferentes tipos de brazos. Con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W. ovoide y equipo eléctrico incorporado. Protección IP54/Clase I. Instalado, incluido montaje y conexionado.</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">67</td> <td style="text-align: right;">67,00</td> </tr> </table>		67	67,00	67,00	58									
	67	67,00													
2,83		39.049,61													
11.04	<p>ud CAJA I.C.P.(2P)</p> <p>Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">1</td> <td style="text-align: right;">1,00</td> </tr> </table>		1	1,00	1,00	6,87									
	1	1,00													
6,87		6,87													

11.05	ud LUM.EMP.ÓPTICA SEMIBRILL. 2x55W.HF			
	Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 55 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60°, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia electrónica, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
	Sala reuniones	9	9,00	
	Oficinas	9	9,00	
	Dirección	8	8,00	
	Sala de catas	5	5,00	
	Comedor	10	10,00	
	Tienda	3	3,00	
			44,00	20
1.46			8.864,24	
11.06	ud B.ENCH. T.T. DES. NIESSEN-STYLO			
	Base de enchufe con toma de tierra desplazada realizada con tubo PVC corrugado de M 20/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.) Niessen serie Stylo, instalada.			
		45	45,00	
			45,00	2
3.05			1.037,25	
11.07	m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm²			
	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, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm ² . y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
		1	1,00	
			1,00	1
1.08			11,08	
11.08	ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA			
	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte onipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
		1	1,00	
			1,00	20
2.51			202,51	
11.09	ud MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A			
	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
		1	1,00	
			1,00	18
9.27			189,27	

11.10	ud MÓDULO BORNAS DE SALIDA			
	Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1	1,00	
				1,00
4,58				74,58
11.11	ud MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN			
	Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1	1,00	
				1,00
2,33				112,33
11.12	ud MÓD.CUATRO CONT.TRIFÁ. MAS RELOJ			
	Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1	1,00	
				1,00
2,17				142,17
11.13	ud MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ			
	Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	1	1,00	
				1,00
1,72				111,72
11.14	ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/2 CONT. TRIF.			
	Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	1	1,00	
				1,00
2,79				542,79
11.15	ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A.			
	Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	1	1,00	
				1,00
8,19				138,19
	TOTAL CAPÍTULO 11 Electricidad e iluminación			66.757,43

CAPÍTULO 12 Fontanería y aparatos sanitarios

12.01	ud	ACOMETIDA DN32 mm.POLIETIL.1 1/4"			
		Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 125-1 1/4" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1	1,00	
				1,00	6
9,93				69,93	
12.02	m	TUBERÍA ACERO GALVAN. DN40 mm. 1 1/2"			
		Tubería de acero galvanizado de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticorrosión.	1	37,00	
				37,00	2
6,55				982,35	
12.03	ud	FREG.INDUST.ACERO INOX.110x55 1 SEN+ESC			
		Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10, pulido satinado de 100x55 cm., un seno mas escurridor, con cubeta de 70x45x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y laterales y pies de altura regulable, grifería industrial monomando con ducha cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	3	3,00	
				3,00	1.76
4,60				5.293,80	
12.04	ud	URITO MURAL G.TEMPORIZ.BLANCO			
		Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo temporizador, modelo Tempostop de RamonSoler para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	2	2,00	
				2,00	8
4,34				168,68	
12.05	ud	INOD.C/FLUXOR S.NORMAL.BLA.			
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm., instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.	5	5,00	
				5,00	17
2,55				862,75	
12.06	ud	LAV.56x47 S.NORM.BLA.G.TEMP.			
		Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifería temporizador antibloqueo y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	4	4,00	
				4,00	12
0,64				482,56	

Alumna: Cristina Calle García

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

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

12.07	ud LAVAMANOS ACERO INOX. MURAL C/PULS.				
	Lavamanos de acero inoxidable 18/10 pulido, de 45x45x18 mm. y cuba de D=380 mm. mural, con pulsador de cadera o rodilla, grifo de caño alto cromado con aireador, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", instalado y funcionando.	4		4,00	
					4,00
7,32					1.149,28
12.08	ud P.DUCHA METAC. BLA. 80x80x17,5				
	Plato ducha de metacrilato grado sanitario reforzado con resinas y fibra de vidrio con fondo antideslizante y panel frontal incorporado, de 80x80x17,5 cm., blanco, con grifería empotrada monomando cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.	2		2,00	
					2,00
1,41					522,82
12.09	m TUBERÍA ACERO GALVAN. DN50 mm. 2"				
	Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, UNE-19047, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.	1	124,00	124,00	
					124,00
3,00					4.092,00
12.10	m. TUBERÍA ACERO GALVAN. DN80 mm. 3"				
	Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.	1	48,00	48,00	
					48,00
6,95					2.733,60
12.11	ud GRUPO PRESIÓN P/15 VIV. h=9-15m.				
	Suministro y colocación de grupo de presión completo, para un máximo de 15 viviendas, con capacidad de elevación del agua entre 9 y 15 metros, formado por electrobomba de 1,5 CV a 220 V, calderín de presión de acero galvanizado con manómetro, e instalación de válvula de retención de 1 1/2" y llaves de corte de esfera de 1 1/2", incluso con p.p. de tubos y piezas especiales de acero galvanizado de 1 1/2", entre los distintos elementos, instalado y funcionando, y sin incluir el conexión eléctrico de la bomba.	1		1,00	
					1,00
1,93					1.101,93

12.12	<p>ud CONTADOR DN20 mm. EN ARQUETA 3/4"</p> <p>Contador de agua de 20 mm. 3/4", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 20 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior.</p>	1	1,00		
				1,00	20
5,98				205,98	
	TOTAL CAPÍTULO 12 Fontanería y aparatos				
sanitarios					17.665,68

CAPÍTULO 13 Calefacción y A.C.S

13.01	<p>ud ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h</p> <p>Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detenedores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.</p>	112	112,00		
				112,00	1
8,54 13.02	<p>ud TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.</p> <p>Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.</p>	2	2,00		
				2,00	10
4,69 13.03	<p>ud CALDERA ELÉCT.CAL+ACS 100 l. 36 kW</p> <p>Caldera eléctrica de calefacción de 36 kW. de potencia, compuesta por sistema calefactor bipotencia, termostato de control, termostato 0-120° C, manómetro 0-6 kg/cm2, programador horario 24 h., válvula de vaciado, vaso de expansión, válvula de seguridad, bomba aceleradora, cuadro de conexión, purgador automático, válvula antirretorno y acumulador de A.C.S. de 100 l. Instalada.</p>	1	1,00		
				209,38	
5,99				1,00	2.54
				2.545,99	
A.C.S	TOTAL CAPÍTULO 13 Calefacción y				4.831,85

CAPÍTULO 14 Instalación de frío

14.01	<p>ud. INTERCAMBIADOR PLACAS 15.000kc</p> <p>Intercambiador de placas de 15.000 W. tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo NBR, y bastidor de acero al carbono, con conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 Bar y temperatura máxima 100°C.</p>	1	1,00		
				1,00	76
8,30 14.02	<p>ud. Comp.Alt.2slt.5B/1A 89 kW/h.</p> <p>Compresor alternativo doble salto con 5 cilindros en baja y 1 cilindros en alta, con capacidad de 89.90 kW/h. y potencia de 120 CV. Refrigerante R22. El compresor se suministra completo con: Valvulas de aspiracion y descarga, cuadro de manometros y presostatos, arranque sin carga, bomba de aceite, accionamiento por correas trapezoidales, motor electrico a 1450 r.p.m. IP-23, a 380 V. 50 Hz. Separador de aceite en la descarga de baja y en la de alta. Bancada metalica formando un conjunto motocompresor. CARACTERISTICAS: Cilindros de 110 mm. de longitud de carrera y 85 mm. diametro. Velocidad 600/1500 emboladas/min. Max. volumen por cilindro a Vmax. 72.7 m3/h. DIMENSIONES: Longitud: 1147 mm. Anchura: 1130 mm. Altura: 993 mm. ESPACIO NECESARIO: Longitud 2500 mm. Anchura 2005 mm. Altura 1160 mm.</p>	1	1,00	768,30	
9,54 14.03	<p>ud. Puerta Corredera luz 2200x1400mm.</p> <p>Puerta Corredera con acabados de chapa lacada en ambas caras, inyectada con espuma de poliuretano y cierre. Dimensiones luz 2200 x 1400 mm. Transporte y montaje incluidos.</p>	2	2,00	37.759,54	37.75
3,44				4.086,88	2.04
14.04	<p>ud. Cond.evap.axial (82000 Kcal/h)</p> <p>Condensador evaporativo axial, de capacidad de disipacion standard de 82000 Kcal/h. Constituido por: cuba acumuladora de agua , bomba de recirculacion, serpentín evaporador, bateria de distribucion y rociado de agua, separador de gotas y el soporte de ventiladores. CARACTERISTICAS TECNICAS: Serpentin tubular de acero galvanizado en caliente por immersion en ba±o de zinc caliente. Proteccion de 90/100 micras. Carenado cuerpo superior con paneles de chapa de acero galvanizado en caliente revestidas con PVC. Incorporada en parte superior ventana de metacrilato para controlar los rociadores de gotas. Bomba centrifuga monocelular, aspiracion axial e impulsión tangencial , eje conico, accionada por motor de 0.5 CV, caudal de agua de 8 m3/h (220/380 V, 50 Hz). Bateria de distribucion y rociado de agua con colector de acero galvanizado en caliente , ramales con boquillas pulverizadoras de plastico, sistema de prevencion de acumulacion calcarea. Separador de gotas en modulos rectangulares de laminas de polietileno de alta densidad formando semicirculos perforados inclinados. Cuba-balsa para acumulacion de agua de reciclaje en chapa de acero galvanizado en caliente y reforzada. Ventilador axial de velocidad de giro 1370 r.p.m., aspirante, de caudal 9680 m3/h y 1 CV de potencia (220/380 V, 50 Hz), envolvente en chapa de acero al carbono galvanizada, helices de fundicion de aluminio o de plastico. Para amoniaco o freon. Dimensiones: (largo x ancho x alto) 1440 x 935 x 2590 mm, peso en marcha 860 Kg.</p>	1	1,00		
4,01				5.944,01	5.94

14.05	ud. Evap.lam.(6mm)techo(118 m2)						
	Evaporador de laminas de paso 6mm, desescarche con agua, con capacidad nominal de 22400 Kcal/h (26,05 kW). SUPERFICIE: 118 m2. CARACTERISTICAS TECNICAS: Un ventilador de diametro: 560 mm, caudal de aire: 8200 m3/h, motor 4 polos (380V 3F 50 Hz), potencia nominal: 1200 W, inten. corriente max: 2,3 A. DESESCARCHE:(con agua a 15 KPa) 4,7 m3/h. CARACTERISTICAS DIMENSIONALES: (altura x longitud x ancho) 1065 x 1280 x 1255 mm, peso: 465 Kg. Volumen: 1,75 m3. MATERIALES: Bateria: tubo acero estirado en frio ST-37 sin soldadura diam 22 x 1,32 s/DIN 2391, aletas de superficie onduladas acero al carbono ST-4, geometria 65,4 x 56,6 al tresbolillo, conjunto galvanizado por immersion en ba±o caliente con minimo de 50 micras por cara. Presion de prueba: 25Kg/cm2. Bandeja de recogida de agua: en chapa galvanizada Z-275 aislada y plastificada. Carenado: en chapa galvanizada Z-100 revestida con un film de PVC de 120 micras. Helices ventiladores en fundicion de aluminio, pintadas con pintura epoxi, soporte del motor construido con varilla s/DIN-177 de acero electrosoldado. Utilizable para amoniaco, R22, R502 y glicol. Aplicables a temperaturas comprendidas entre +60 a -40°C.	1				1,00	
							1,00
							4.91
0,27							1,00
14.06	m2 CAMARAS FRIGORÍFICAS 0,37 W/m2 K						4.910,27
	Panel frigorífico de ACH de Isover, sandwich formado por dos chapas de 0,5 mm. de acero galvanizado micronervada, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de roca de alta densidad y sistema machihembrado y sellado para unión de los paneles que ocultan las fijaciones. RF-120, reacción al fuego M0 y EF-120, i/p.p. de accesorios de fijación, instalación, medios auxiliares y elementos de seguridad.						
	Cámara de maduración:						
	Paredes frontales	2	11,20		3,00		67,20
	Paredes laterales	2		9,15	3,00		54,90
	Techo	1	11,20	9,15			102,48
	Suelo	1	11,20	9,15			102,48
	Almacén producto terminado:						
	Paredes frontales	2	10,30		3,00		61,80
	Paredes laterales	2		5,00	3,00		30,00
	Techo	1	10,30	5,00			51,50
	Suelo	1	10,30	5,00			51,50
5,13							521,86
							23.551,54
							4
frio	TOTAL CAPÍTULO 14 Instalación de						77.020,54

CAPÍTULO 15 Protección

15.01	ud PULS. ALARMA DE FUEGO Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	15	15,00		
				15,00	3
0,44 15.02	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	7	7,00	456,60	
				7,00	6
4,16 15.03	ud BLOQUE.AUT.EMERGENCIA 1 H 70 LUM Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	30	30,00	449,12	
				30,00	4
6,86				1.405,80	
	TOTAL CAPÍTULO 15				
Protección	.....				2.311,52

CAPÍTULO 16 Equipamiento

16.01	<p>ud Pasterizador autónomo yogur 300 l/h Pasterizador autónomo a placas para yogur con un rendimiento máximo de 300 l/h construido totalmente en acero inoxidable. Proceso térmico 4-75-3°C con mantenimiento de temperatura máxima durante 20 segundos. Conexión eléctrica trifásica 220/380. Consumo de energía: 1 Kw por litro de leche tratada. Totalmente instalado y probado.</p>	1	1,00										
				1,00	7.11								
0,68 16.02	<p>ud. Balanza de 50 g. a 150 Kg. Balanza de 50 g. a 150 Kg. CARACTERÍSTICAS: Display de 5 dígitos, rango de temperaturas de trabajo de 0°C a 40°C. Alimentación por baterías o por red. Autonomía de baterías de 140 a 300 horas. Peso neto 17 Kg. Dimensiones de la plataforma 354 mm. x 500 mm.. Material de la plataforma acero inoxidable plato superior y acero pintado resto.</p>	1	1,00										
				1,00	1.08								
1,82 16.03	<p>ud Dosific termosellador 1500-2000 env/h Dosificadora termoselladora multiformato de dosificación variable de 250-500gr, con capacidad de 1500-2000 envases/hora, diámetro máximo de vasos 110 mm. Funciones: alimentación manual de los botes, dosificación volumétrica, colocación de tapas, cerrado por termosellado, marcaje de caducidad, salida manual del bote terminado ayudado por una rampa, todos los movimientos automáticos, paro automático que evita el paso de un bote dos veces. Enteramente construida en acero inoxidable, carusel de 6 alvéolos, alimentación eléctrica trifásica 220/380, consumo 1 kw., consumo de aire 500 l/h a 6 bar. Dimensiones: ancho 620 cm., largo 570 cm., altura 350 cm.. Peso: 90 Kg. Totalmente instalada y probada.</p>	1	1,00										
				1,00	15.77								
9,91 16.04	<p>ud ARMARIO FRIGORÍFICO,3 PUERTAS, AC.INOX Armario frigorífico de tres puertas con departamento para pescado en acero inoxidable.</p>	1	1,00										
				1,00	2.50								
7,49 16.05	<p>ud SILLA MADERA S/TAPIZAR 80x37x39 cm Silla de madera sin tapizar con asiento de madera, de 80x37x39 cm.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Sala de reuniones</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">8</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">8,00</td> </tr> <tr> <td>Oficinas</td> <td style="text-align: right;">4</td> <td style="text-align: right;">4,00</td> </tr> <tr> <td>Comedor</td> <td style="text-align: right;">12</td> <td style="text-align: right;">12,00</td> </tr> </table>	Sala de reuniones	8	8,00	Oficinas	4	4,00	Comedor	12	12,00			
Sala de reuniones	8	8,00											
Oficinas	4	4,00											
Comedor	12	12,00											
				24,00	6								
9,88 16.06	<p>ud CAJA REGISTRADORA CON VISOR TRASERO Caja registradora con cajón dividido en distintos departamentos y visor trasero.</p>	1	1,00										
				1,00	35								
4,41				354,41									

16.07	ud BAJO MOSTRADOR AC.INOX. Y REFRIGERACIÓN			
	Bajo mostrador mural fabricado en acero inoxidable con refrigeración y puertas de apertura con bloqueo, de 1958x600x850 mm.	1	1,00	
				1,00
4,09				1.544,09
16.08	ud MESA ORDENADOR NIVEL SUPER.990x450x740			
	Mesa de ordenador de nivel superior con acabado en chapa de nogal tono oscuro con bandeja portateclado extraíble, la medida de la bandeja portateclado: 280 mm.	3	3,00	
				3,00
8,92				1.946,76
16.09	ud PAPELERA DE REJILLA D-230mm			
	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm de diámetro.	10	10,00	
				10,00
1,65				116,50
16.10	ud BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS 460x380x130mm			
	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr, 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de espaldrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de latex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.			
	Oficinas	1	1,00	
	Aseos y vestuarios	2	2,00	
	Comedor	1	1,00	
				4,00
4,93				179,72
16.11	ud PERCHERO 8 COLGADORES 1730 mm ALTURA			
	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.			
	Oficinas	1	1,00	
	Comedor	1	1,00	
	Sala de catas	1	1,00	
				3,00
4,94				104,82
16.12	ud SILLÓN TELA P/DIRECCIÓN RUEDAS			
	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm, el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	1	1,00	
				1,00
3,78				733,78

16.13	ud MESA REUNIÓN REDONDA PIE METÁLICO			
	Mesa de reuniones redonda con tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado y pie metálico en negro, medidas: 1200 mm de diámetro x 730 mm de altura.			
	Sala de reuniones	1	1,00	
				1,00
6,16				306,16
16.14	ud ARMARIO ESTAN.PUERT.4ENTREP.910x430x1800			
	Armario con estantes y puertas con 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, medidas: 910 x 430 x 1800 mm.			
	Dirección	1	1,00	
	Oficinas	1	1,00	
				2,00
2,50				1.005,00
16.15	ud ESTAN.REGULA.ALTUR.4ENTREP. 910x430x1800			
	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.			
	Sala de reuniones	1	1,00	
	Oficinas	1	1,00	
				2,00
4,41				708,82
16.16	ud MESA DESPACHO NIVEL MED. 1600x800x730			
	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.			
	Dirección	1	1,00	
				1,00
7,85				287,85
	TOTAL CAPÍTULO 16			
Equipamiento	.....			35.444,93

4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Movimiento de tierras.....	7.573,63	1,60
2	Red de saneamiento horizontal.....	2.136,35	0,45
3	Cimentaciones.....	16.231,57	3,44
4	Estructuras.....	95.481,00	20,22
5	Cerramientos y divisiones.....	37.946,77	8,04
6	Cubiertas.....	32.781,78	6,94
7	Pavimentos y revestimientos.....	56.027,99	11,87
8	Aislamiento e impermeabilización.....	569,70	0,12
9	Carpintería y cerrajería.....	17.678,15	3,74
10	Red de saneamiento.....	1.281,88	0,27
11	Electricidad e iluminación.....	66.757,43	14,14
12	Fontanería y aparatos sanitarios.....	17.665,68	3,74
13	Calefacción y A.C.S.....	4.831,85	1,02
14	Instalación de frío.....	77.020,54	16,31
15	Protección.....	2.311,52	0,49
16	Equipamiento.....	35.444,93	7,51
17	Control de calidad.....	421,30	0,09
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	472.162,07
		13,00 % Gastos generales.....	61.381,07
		6,00 % Beneficio industrial.....	28.329,72
		SUMA DE G.G. y B.I.	89.710,79
		21,00 % I.V.A.....	117.993,30
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	679.866,16
PRESUPUESTO POR EQUIPOS Y MAQUINARIA			
		Equipos y maquinaria.....	132.493,56
		21% I.V.A.....	27.823,64
		TOTAL PRESUPUESTO EQUIPOS Y MAQUINARIA	160.317,2
HONORARIOS DE PROYECTISTA			
		Proyecto 2,00 % s/ P.E.M.....	9.443,24
		I.V.A. 21,00 % s/ proyecto.....	1.983,08
		TOTAL HONORARIOS PROYECTO	11.426,32
		Dirección de obra 2,00 % s/ P.E.M.....	9.443,24
		I.V.A. 21,00 % s/ dirección.....	1.983,08
		TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN	11.426,32
		TOTAL HONORARIOS PROYECTISTA	22.852,64
HONORARIOS DE COORDINADOR DE SSL			
		Dirección de obra 1,00 % s/ P.E.M.....	4.721,62
		I.V.A. 21,00 % s/ dirección.....	991,54
		TOTAL HONORARIOS DE COORDINADOR DE SSL	5.713,16
		TOTAL HONORARIOS	28.565,80
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	868.749,16

Asciende el presupuesto general para conocimiento del promotor, a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS (868.749,16 €).

En Magaz de Pisuerga, a 25 de Abril de 2017.

Fdo: Cristina Calle García
Estudiante de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias