



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las
Industrias Agrarias y Alimentarias

**PROYECTO DE FÁBRICA DE PIENSOS PARA
PORCINO EN EL T.M. DE MILAGROS (BURGOS)**

Alumna: Amalia Hernanz Fernández

Tutor: Enrique Relea Gangas

Cotutor: Pedro Antonio Caballero Calvo

Octubre 2019

Copia para el tutor/a

ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA
- DOCUMENTO II. PLANOS
- DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES
- DOCUMENTO IV. MEDICIONES
- DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

DOCUMENTO I: MEMORIA

ÍNDICE GENERAL DOCUMENTO I: MEMORIA

Memoria

Anejo I. Condicionantes del medio.

Anejo II. Informe de situación actual.

Anejo III. Ficha urbanística.

Anejo IV. Descripción y evaluación de alternativas.

Anejo V. Ingeniería del proceso.

Anejo VI. Informe geotécnico.

Anejo VII. Ingeniería de las obras.

Anejo VIII. Protección contra incendios.

Anejo IX. Estudio de protección contra ruidos.

Anejo X. Estudio de impacto ambiental.

Anejo XI. Estudio de control de calidad de ejecución de la obra.

Anejo XII. Estudio de gestión de residuos de construcción.

Anejo XIII. Estudio de eficiencia energética.

Anejo XIV. Estudio económico.

Anejo XV. Justificación de precios.

Anejo XVI. Estudio de seguridad y salud.

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1	Objeto del proyecto.	3
2	Agentes.	3
3	Naturaleza del proyecto.	3
4	Emplazamiento.	4
5	Antecedentes.	4
	5.1 Motivación del proyecto.	4
	5.2 Estudios previos.	4
6	Bases del proyecto.	5
	6.1 Finalidad del proyecto.	5
	6.2 Condicionantes del proyecto.	5
	6.2.1 Condicionantes del promotor.	5
	6.2.2 Criterios de valor.	6
	6.2.3 Condicionantes legales.	6
	6.2.4 Condicionantes internos.	6
	6.2.5 Condicionantes de las infraestructuras.	7
	6.3 Situación actual.	7
7	Justificación de la solución adoptada.	8
8	Ingeniería del proyecto.	8
	8.1 Ingeniería del proceso.	8
	8.1.1 Plan productivo.	8
	8.1.2 Materias primas.	9
	8.1.3 Descripción del proceso productivo.	11
	8.1.4 Maquinaria.	13
	8.1.5 Personal.	13
	8.2 Dimensionado de la nave.	14
	8.2.1 Distribución en planta.	14
	8.3 Ingeniería de las obras.	15
	8.3.1 Estructura.	16
	8.3.2 Cimentación.	16
	8.3.3 Cubierta.	16
	8.3.4 Cerramiento.	17
	8.3.5 Particiones interiores.	17
	8.3.6 Falso techo.	17
	8.3.7 Solado y alicatado.	17
	8.3.8 Urbanización.	17
	8.3.9 Instalación de fontanería.	18
	8.3.10 Instalación de saneamiento.	18
	8.3.11 Instalación de baja tensión.	18
9	Memoria constructiva.	19
10	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.	20
	10.1 BD SE – Seguridad estructural.	20
	10.2 DB SI – seguridad e caso de incendios.	20
	10.3 DB SUA- Seguridad de utilización y accesibilidad.	21
	10.4 DB HS – Salubridad.	22
	10.5 DB HR – protección contra ruidos.	22
	10.6 DB HE - Ahorro de Energía.	23
11	Programación de las obras.	23
12	Puesta en marcha del proyecto.	25
13	Estudios ambientales.	26
14	Resumen del presupuesto.	27
15	Estudio económico.	28

1 Objeto del proyecto.

El presente proyecto tiene como objeto el diseño y posterior construcción de una fábrica destinada a la producción de piensos para ganado porcino y, más concretamente, a la elaboración de piensos para cebo, con ubicación en el Polígono Industrial Alto Milagros, situado en el término municipal de Milagros (Burgos).

Este proyecto también pretende definir las obras e instalaciones requeridas para la correcta ejecución y puesta en marcha de la fábrica, la cual tendrá una producción de 72.000 toneladas de pienso anuales. Dichas obras cumplirán con la legislación y normativa urbanística municipal vigente en Milagros.

2 Agentes.

En este proyecto intervienen los agentes que se exponen a continuación.

Por encargo del Promotor, Piensos Milagros S.L.U., la alumna de la titulación de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Amalia Hernanz Fernández, redactará el proyecto de una fábrica destinada a la producción de piensos para cebo de ganado porcino en el Polígono Industrial Alto Milagros de Milagros (Burgos).

La Obra Civil proyectada será realizada por una persona física o jurídica (Constructor), contratada por el Promotor, y que será la responsable de ejecutar la obra, ajustándose al proyecto. Esta puede realizar la subcontratación de parte de la ejecución de la obra o de las instalaciones, a otras empresas.

La dirección facultativa de la obra (Director de Obra), será realizada por un técnico competente (Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Máster en Ingeniería Agronómica, Ingeniero Técnico Agrícola o Ingeniero Agrónomo), que dirigirá el desarrollo de la obra, en sus aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, y de acuerdo al proyecto, licencias y autorizaciones preceptivas. Si se realizan modificaciones sobre el proyecto, se deberá realizar una descripción y autorización de las mismas por parte del promotor, siendo el Director de Obra el que elabora, en su caso, las certificaciones parciales de obra y el certificado final de obra.

Asimismo, el Director de Obra elegido por el promotor también será responsable de la Coordinación de todos los aspectos relacionado con la seguridad y salud durante la realización de las obras.

3 Naturaleza del proyecto.

El promotor pretende proyectar la realización de una fábrica de piensos compuestos para ganado porcino en una parcela de su propiedad situada en el Polígono Industrial Alto Milagros, el cual se encuentra dentro del término municipal de Milagros (Burgos).

Con el presente proyecto se pretende definir las obras e instalaciones que habrán de realizarse para poner en marcha la planta.

Asimismo, se precisará el coste de las obras mediante la elaboración del correspondiente presupuesto, junto con una motivación económica que justifica su viabilidad.

Este proyecto Consta de los siguientes documentos:

- Documento I: Memoria y anejos a la memoria.
- Documento II: Planos.
- Documento III: Pliego de condiciones.
- Documento IV: Mediciones.
- Documento V: Presupuesto.

4 Emplazamiento.

Las inversiones objeto del presente proyecto de ejecución se pretenden realizar en la parcela 36 del Polígono Industrial Alto Milagros, el cual se encuentra situado en un sector al norte del límite del término municipal de Milagros en la provincia de Burgos.

El emplazamiento elegido dispone de los servicios necesarios para desarrollar la actividad y tiene fácil acceso a la red principal de carreteras por la N-1 y A-1.

Según la normativa urbanística vigente en Milagros, la clase de suelo de la parcela es urbano con uso principal industrial. La superficie de la parcela 36 es, según el Plan Parcial S.U.I.-1 Polígono Industrial 'Alto Milagros' Milagros (Burgos), de 18.573,50 m².

5 Antecedentes.

5.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.

La principal motivación del promotor por la que se ha decidido poner en marcha el proyecto es la creciente demanda de piensos en el mercado de porcino, lo que constituye una oportunidad de aumentar su cuenta de resultados. Para ello ha decidido proyectar la construcción de una nave destinada a la fabricación de piensos para ganado porcino, ya que tiene una dilatada experiencia ejerciendo la concreta actividad de fabricación de este tipo de piensos.

5.2 ESTUDIOS PREVIOS.

A la hora de redactar el proyecto se han realizado una serie de estudios previos, los cuales se irán describiendo en los anejos correspondientes:

- Descripción y evaluación de alternativas.
- Ficha urbanística.
- Estudio geotécnico del terreno.
- Estudio de viabilidad económica.
- Planos de localización, situación y emplazamiento.

Por otra parte también se han hecho una serie de consultas previas para obtener distintos datos a tener en cuenta para la redacción del proyecto.

- Legislación urbanística y sectorial.
- Datos climáticos y meteorológicos de la zona de estudio.
- Documentación catastral.
- Información sobre el proceso productivo.
- Documentación de precios de mercado de las materias primas y del producto terminado.
- Información de las características de la maquinaria.

6 Bases del proyecto.

6.1 FINALIDAD DEL PROYECTO.

La finalidad que se persigue con este proyecto es el diseño de las instalaciones de la fábrica y su puesta en marcha, intentando obtener un pienso de calidad que pueda satisfacer las necesidades de cada una de las granjas, mediante un modelo de gestión sostenible, eficiente y rentable.

6.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO.

6.2.1 Condicionantes del promotor.

El promotor establece una serie de requisitos que se deben cumplir en el proyecto y que influyen en la elaboración de este. Estos condicionantes se presentan a continuación:

- **Ubicación de la nave:** Como hemos dicho anteriormente, la nave será construida en la parcela 36 del Polígono Industrial Alto Milagros en Milagros (Burgos), ya que esta es propiedad del promotor. De esta forma no se tienen en cuenta los gastos adicionales que implica la compra del terreno.
- **Tipos de pienso:** El promotor desea realizar únicamente pienso para ganado porcino. En principio la nave está diseñada para fabricar 5 tipos de pienso

compuesto para cebo, pero con un diseño que permite la incorporación de más formulas en un futuro.

- **Beneficio:** la construcción de la industria debe realizarse en los plazos acordados para amortizar en el plazo más breve posible la inversión y alcanzar así cuanto antes la máxima rentabilidad en la producción.

6.2.2 Criterios de valor

Con los concionantes del apartado anterior el promotor pretende buscar los siguientes criterios de valor:

- Realizar el proyecto, construcción y puesta en marcha de la industria en el tiempo acordado.
- Obtener la máxima rentabilidad y rendimiento en el proceso.
- Conseguir un producto de máxima calidad para satisfacer las necesidades que solicitan las granjas.
- Emplear materias primas de calidad para la elaboración del pienso.
- Crear empleo en la zona.

6.2.3 Condicionantes legales

Se ha tenido en cuenta la normativa urbanística vigente en este momento dentro del término municipal de Milagros: las Normas Urbanísticas Municipales (Revisión), aprobadas definitivamente el 20 de noviembre de 2012 (BOCyL de 18 de diciembre de 2012).

Según aparece reflejado en la memoria del planeamiento vigente de Milagros, la parcela en la que se pretende situar la nave se encuentra ubicada sobre suelo urbanizable industrial.

Los condicionantes de edificación se encuentran definidos en el *Anejo III: Ficha Urbanística*.

6.2.4 Condicionantes internos.

6.2.4.1 FACTORES CLIMÁTICOS.

El clima de la zona de estudio es de tipo mediterráneo de meseta, algo más templado al que se da en los páramos o altiplanos burgaleses. La temperatura media anual es de 11,6°C, 3°C en el mes más frío y de 20,5°C en el mes más cálido.

La precipitación media anual es de 378mm y la distribución de esta se caracteriza por presentar un máximo en los meses de abril y mayo, y mínimos en los meses de julio, agosto y diciembre.

6.2.4.2 SUELO.

Todo lo relativo al estudio geotécnico está expresado y desarrollado en el *Anejo VI: Informe geotécnico*. De este podemos extraer como conclusión que el terreno es

adecuado para cimentación mediante zapatas aisladas y arriostradas, ya que la capacidad portante del terreno es de 0,2 N/mm².

6.2.5 Condicionantes de las infraestructuras.

El Polígono Industrial Alto milagros dispone de canalizaciones y toma a “pie de parcela” de los principales servicios: acceso rodado, toma de agua, saneamiento, electricidad y telefonía.

6.2.5.1 RED VIARIA:

El polígono Industrial Alto Milagros dispone de un acceso fácil y directo a la red de carreteras principal por la A-1 y la N-1. Por otra parte también tiene un acceso sencillo a red ferroviaria Madrid-Burgos.

Respecto a las vías interiores que comunican con la parcela dentro del polígono, está este dotado de amplios viales internos de doble sentido que permiten una correcta circulación de camiones, así como de aparcamientos públicos, señalización y cumplimiento de la normativa en materia de barreras arquitectónicas.

6.2.5.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA.

El polígono cuenta con red de abastecimiento de agua mediante malla cerrada y sectorizada con llaves de corte independientes con las característica de presión adecuadas para satisfacer las necesidades de la industria.

6.2.5.3 RED DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

La parcela dispone de red separativa de aguas residuales y pluviales, con instalación depurativa en el propio polígono.

6.2.5.4 RED ENERGÍA ELÉCTRICA.

El polígono dispone de red eléctrica con posibilidad de entronque en baja y media tensión según las necesidades de potencia de la actividad que desarrollará la industria a construir. También dispone de red de alumbrado público.

6.3 SITUACIÓN ACTUAL

Como ya hemos comentado, la fábrica de piensos se localizará en el término municipal de Milagros en la provincia de Burgos, comarca de la Ribera del Duero, partido judicial de Aranda, cabecera del ayuntamiento de su nombre.

El emplazamiento seleccionado para la nave en la que se desarrollará la actividad es el Polígono Industrial Alto Milagros, más concretamente en la parcela 36 de este.

La elección de esta ubicación se debe a que la parcela es propiedad del promotor, de manera no se tendrán en cuenta los gastos que supone la compra del terreno.

Actualmente en la parcela no existe ninguna construcción ni se desarrolla ninguna actividad.

Las características de la localización elegida y los factores que le afectan están definidos en el *Anejo II: Informe de la situación actual*.

7 Justificación de la solución adoptada

A la hora de realizar el diseño de la industria proyectada se han tenido en cuenta numerosos aspectos como las dimensiones, tipo de maquinaria, las materias primas utilizadas para fabricación del pienso, el volumen de producción, etc. Gracias a la toma de decisiones de cada uno de estos aspectos, se ha podido diseñar el proceso productivo y todo lo que este conlleva. Estos aspectos vienen justificados y desarrollados en el *Anejo V: Ingeniería del proceso*.

Por otra parte, también se han tenido en cuenta para el diseño de la industria el tipo de materiales de construcción. Véase en el *Anejo IV: Descripción y Evaluación de alternativas*.

8 Ingeniería del proyecto

8.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

La industria proyectada está destinada a la fabricación de piensos compuestos para ganado porcino. Los piensos compuestos están regulados y definidos por el reglamento 767/209 como las mezclas de al menos dos materias primas, tanto si contienen aditivos como si no, para la alimentación de los animales por vía oral en forma de pienso completo o complementario.

Toda la información relativa al proceso productivo de la industria está detallado en el *Anejo V: Ingeniería del proceso*.

8.1.1 Plan productivo

La producción anual que se prevé estará en torno a las 72.000 toneladas de pienso. La producción estará repartida entre los 5 tipos de pienso que se van a elaborar según la demanda de los ganaderos.

La producción horaria será de 24 t/hora y la fábrica estará en funcionamiento durante 12 horas.

La fabricación de los piensos se realizará sobre pedidos realizados desde las granjas con al menos 2 días de antelación para poder planificar la producción. Cada día se elaborará un único tipo de piensos para evitar contaminaciones. La organización semanal será la siguiente:

- **Lunes:** se fabricaran piensos starter.
- **Martes:** se elaborarán los piensos de entrada cebo.
- **Miércoles:** se elaborarán los piensos de crecimiento 1.
- **Jueves:** se fabricaran piensos de crecimiento 2.
- **Viernes:** se elaborarán piensos finalizadores.

8.1.2 Materias primas.

Las materias primas necesarias para la elaboración de los distintos tipos de piensos se pueden dividir en los siguientes grupos:

- Materias primas no harinosas: Dentro de este grupo se encuentran los cereales en grano (cebada, trigo, maíz...) y las materias primas en formato pellets (raicilla de malta y pulpa de remolacha). Ambos formatos se reciben a granel y se almacenan en los silos de materias primas que se encuentran en el exterior de la nave.
- Materias primas harinosas: estas, al igual que las anteriores, se reciben a granel y se almacenan en los silos de materias primas situadas en el exterior de la nave. Entre estas materias primas podemos encontrar la harina de soja, harina de galleta, harina de girasol y harina de colza.
- Materias primas líquidas: Como su propio nombre indica, dentro de este grupo se encuentran todas las materias primas utilizadas en la fabricación de los piensos que se encuentran en estado líquido. Estos productos son los siguientes: lisina, ácidos, grasas, manteca, hidratante y metionina.
- Correctores y aditivos: Los correctores son productos, o mezclas, que se añaden a los piensos para compensar las deficiencias del resto de materias primas e incorporar algunos aditivos que sean promotores del crecimiento y salud de los animales.

Los piensos no tendrán una receta fija, ya que cada mes se reformularán teniendo en cuenta los resultados de las pruebas realizadas a las materias primas en el laboratorio, con el objetivo de conseguir los máximos rendimientos en granja.

Para calcular la estimación de necesidades de almacenamiento de materias primas mínimas se han utilizado los porcentajes medios que se requerirán de cada materia prima para el conjunto de todos los piensos y la producción semanal que se prevé, que en nuestro caso será de unas 1.500 toneladas.

Tabla 1. Estimación de necesidades mínimas de materias primas por semana.

INGREDIENTES	% (estimado)	Toneladas
CEBADA	35,4	531,0
TRIGO	32,7	491,0
MAIZ	3,2	48,7
SOJA 47%	7,7	115,8
COLZA	2,3	34,3
HARINA DE GIRASOL	4,8	71,9
PULPA DE REMOLACHA	0,4	6,2
SALVADO DE TRIGO	1,8	26,5
RAICILLA	0,6	8,3
HARINA DE GALLETA	2,2	33,0
MANTECA	0,4	5,7
GRASA ANIMAL	3,5	53,0
CARBONATO CÁLCICO	0,7	11,0
FOSFATO MONOCÁLCICO	0,6	9,6
BICARBONATO	0,1	0,8
SAL	0,6	9,0
REHIDRATANTE	1,0	14,9
ACIDO	0,1	1,9
LISINA	0,3	5,2
LISINA SÓLIDA	0,2	3,4
TREONINA	0,1	1,5
TRIPTOFANO	0,0	0,7
OTROS	1,1	16,5

8.1.3 Descripción del proceso productivo

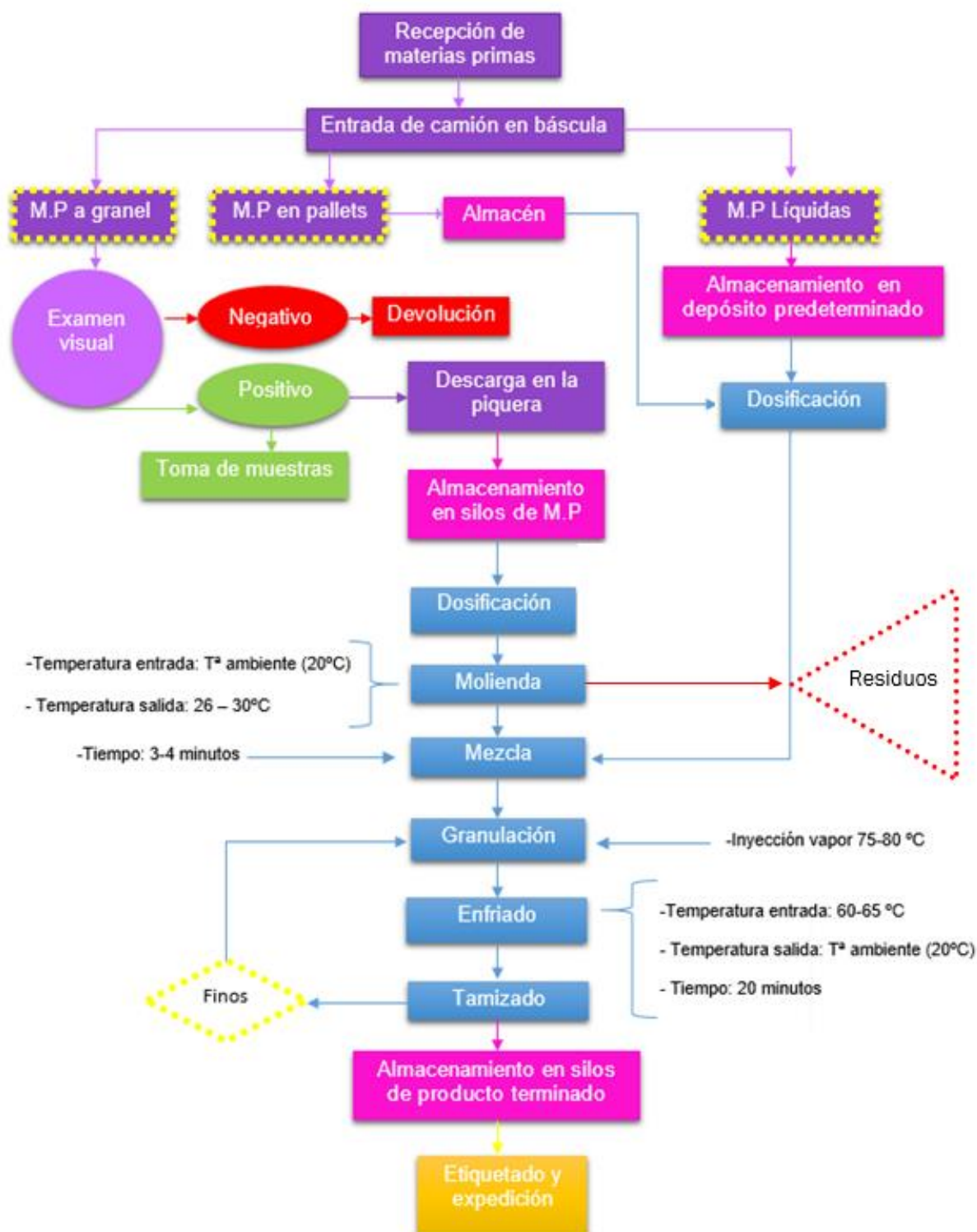


Imagen 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de piensos.

- **Recepción y almacenamiento de materias primas:** Todos los transportes de materias primas serán revisados antes de su descarga. Las materias primas a granel como los cereales y harinas serán inspeccionados visualmente y se tomarán muestras para realizar distintos análisis. En el caso de los líquidos se descargarán en sus respectivos depósitos y se tomarán muestras de grasa y manteca para posteriormente mandarlas a analizar al laboratorio.

Por último, las materias primas que se reciben en palé son algunos correctores, aminoácidos y aditivos. Algunas de estas se almacenan en silos y otros se llevan al almacén de materias primas en sacos.

- **Dosificación:** Se parte de la formulación realizada por el nutriólogo, en la que se especifican la proporción de todas las materias primas que intervienen en la elaboración del tipo de pienso que se quiere fabricar. En primer lugar, las materias primas que se reciben a granel son pesadas en una báscula dosificadora para obtener las cantidades concretas previamente introducidas en el programa. Al mismo tiempo, se procede a la incorporación del resto de materias primas en la tolva de espera previa a la mezcladora.
- **Molienda:** La molienda es un proceso en continuo de triturado, rapado y compresión del grano por una sucesión de molinos de martillo. La molturación de las materias primas recibidas a granel se realizará hasta alcanzar una reducción de las partículas de 1,0 mm.
- **Mezcla:** Esta etapa se realiza en la mezcladora, en la cual entra una línea con el producto molturado de la etapa anterior y una segunda línea con las materias primas líquidas (manteca, grasa, lisina, metionina, ácido y rehidratante). Esta fase dura entre 3 y 4 minutos (dependiendo del tipo de pienso) y tiene como objetivo conseguir una mezcla homogénea de los ingredientes.
- **Granulación:** El proceso de granulación consiste en realizar una aglomeración de las pequeñas partículas de la mezcla. En primer lugar se realiza un acondicionamiento de la mezcla harinosa mediante la inyección de vapor a 75-80°C. Posteriormente se procede a la formación del gránulo, el cual se realiza prensando la harina acondicionada en la matriz.
- **Enfriados:** El pienso ya granulado en formato pellets sale de la granuladora a una temperatura de 60-65°C y se lleva a una enfriadora en la que se deja 20 minutos hasta alcanzar la temperatura ambiente.
- **Tamizado:** El pienso, una vez enfriado, se lleva a un tamizador para separar todos los finos que están junto a los pellets. Estos finos se llevan de nuevo a la granuladora.
- **Almacenamiento del producto final:** El pienso se lleva a los silos de producto terminado que se encuentran en el exterior de la nave.
- **Expedición y etiquetado:** La orden de carga debe ser metida con anterioridad según los pedidos de piensos que hay para esa semana.

El personal de báscula será el encargado de proporcionar al transportista el mando de apertura de los silos y especificar, según la orden de carga, la granja de destino, el tipo de pienso y la cantidad de pienso que debe cargar.

A continuación, se imprimirá el albarán con dos copias, una para el granjero y otra para administración.

Además sale una orden de expedición para el transportista según marca la legislación.

Respecto al etiquetado, al ser piensos compuestos que se van a comercializar a granel, según el artículo 23 apartado 2 del Reglamento 178/2002, deberán ir acompañados por un documento en el que figuren todas las indicaciones obligatorias del etiquetado de conformidad con dicho reglamento.

8.1.4 Maquinaria

La maquinaria principal que se utilizará para la elaboración del pienso será la siguiente:

- Molino: tendrá una potencia de 202kW y una capacidad de 25t/h.
- Mezcladora horizontal de doble hélice: tendrá un motor de 23kW y una capacidad de 2500kg. Dependiendo del tipo de formulación se podrán hacer hasta un total de 20 mezclas a la hora.
- Granuladora con acondicionador: tendrá una potencia de 194 kW y una capacidad de 25t/h.
- Enfriador contracorriente: podrá enfriar hasta 25t/h y estará situada encima de la zaranda.
- Zaranda: su potencia será de 2,2kW y su capacidad será de 25t/h.

Las especificaciones de esta maquinaria están detalladas en el *Anejo V: Ingeniería del proceso*.

8.1.5 Personal

La mano de obra que será necesaria para la industria proyectada constará de un total de 11 trabajadores.

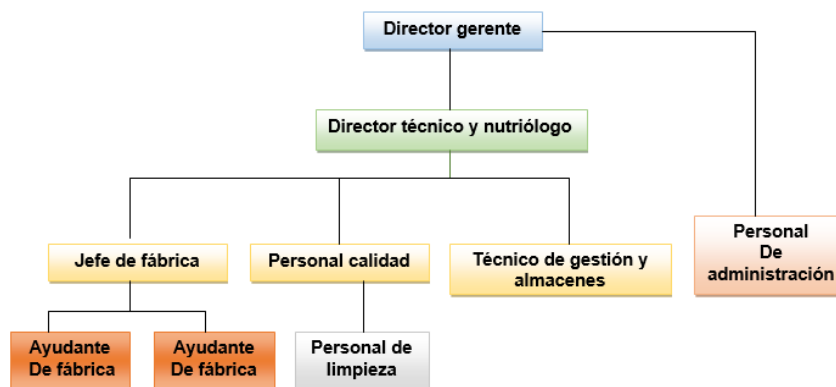


Figura 2. Organigrama de personal jerarquizado.

La jornada laboral serán 8 horas de lunes a viernes para el director gerente, director técnico y nutriólogo, jefe de fábrica, personal de calidad y personal de administración y el horario será de 09:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00.

En el caso de los ayudantes de fábrica y los técnicos de gestión de almacenes se establecerán 2 turnos (mañana y tarde).

En el *Anejo V: Ingeniería del proceso* se desarrolla la organización del personal para la industria proyectada.

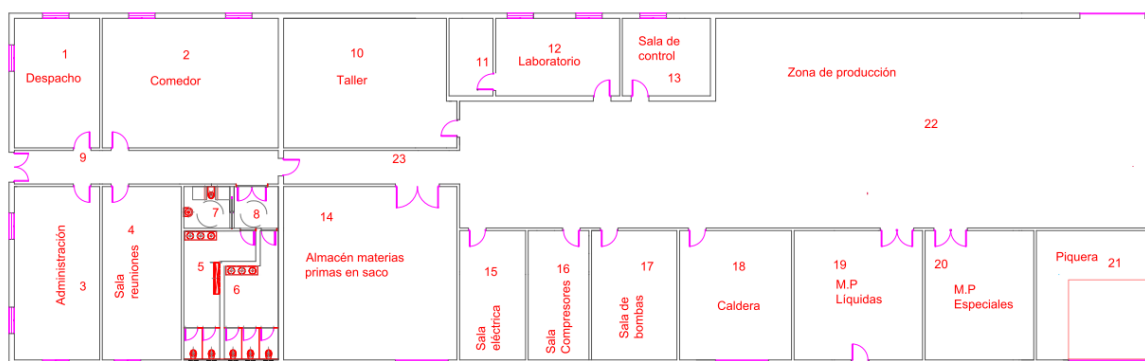
8.2 DIMENSIONADO DE LA NAVE.

8.2.1 Distribución en planta.

Para el diseño y dimensionado de la distribución en planta de la nave se ha realizado un estudio de las necesidades mínimas de cada una de las zonas necesarias en esta para poder establecer un diseño óptimo. Este estudio está desarrollado en el *Anejo V. Ingeniería del proceso*.

La distribución adoptada finalmente para el desarrollo de la actividad y sus superficies correspondientes quedan definidas en la *Figura 3*. Las dimensiones exteriores del edificio serán 20 m de luz y 65 m de longitud.

Por otra parte, el edificio tendrá una altura al alero de 8 m y de 11m a cumbre. Esta altura se justifica, ya que hay maquinaria que se situada encima de otras para utilizar la fuerza de la gravedad con el fin de ahorrar energía.



Leyenda Superficies Industriales		
Número área	Nombre área	Superficie útil m ²
1	Despacho	35,64
2	Comedor	73,50
3	Administración	47,77
4	Sala de reuniones	44,23
5	Vestuario y aseos hombres	18,50
6	Vestuario y aseo mujeres	18,57
7	Baño adaptado	6,14
8	Entrada baños y aseos	5,90
9	Pasillo 1	28,50
10	Taller	71,23
11	muestroteca	11,00
12	Laboratorio	31,02
13	Sala de control	22,00
14	Almacén de materias primas en sacos	97,02
15	Sala eléctrica	27,56
16	Sala compresores	25,36
17	Sala de bombas	35,65
18	caldera	46,75
19	M.P Líquidas	53,58
20	M.P Especiales	45,42
21	Piquera	48,73
22	Zona Producción	400,47
23	Pasillo 2	19,00
Total superficie útil		1.213,54
Total superficie construida		1.306,00

Imagen 3. Distribución en planta y superficie de cada zona de la nave.

8.3 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

La parcela en la que se va a edificar la industria a proyectar tiene una superficie total de 18.573,50 m². Esta gran superficie permitirá realizar futuras ampliaciones en el caso de que estas sean necesarias.

Se ha diseñado la industria de manera que sólo disponga de una planta rectangular sobre rasante. Como se ha comentado en el apartado anterior, las

dimensiones de la planta son de 20 m de luz y 65 m de longitud, con una altura al alero de 8 m y de 11 m a cumbre.

En el *Anejo VII. Ingeniería de las obras, subanejo VII.I. Estructura*, se recoge esta información de manera más detallada.

8.3.1 Estructura

Para realizar el cálculo y dimensionados de todos los elementos estructurales que conforman la nave se ha utilizado el programa informático Cype en la Versión Campus (2019) y siempre teniendo en cuenta el Código Técnico de la Edificación.

La estructura estará formada por 2 pórticos hastiales y 12 pórticos intermedios. La separación entre pórticos será de 5 m.

Para el diseño de los pórticos hastiales se ha optado por utilizar perfiles HE 300 A para los dinteles, perfiles HE 300 B para los pilares exteriores y perfiles HE 260 B para los pilares interiores, los cuales tienen una separación de 5 m entre sí.

En los pórticos intermedios se han utilizado perfiles HE 300 A para los dinteles y HE 300 B para los pilares.

En la cubierta se colocarán las correas continuas, con una separación de 1 m. Estas estarán formadas por perfiles de acero IPE 100.

El material empleado en toda la estructura será acero laminado S275.

Los perfiles HEA no suelen utilizarse para los dinteles, ya que se comportan peor a flexión que los perfiles IPE e IPN. Sin embargo, tras hacer varias combinaciones e hipótesis se ha decidido utilizar estos perfiles debido a que en este caso no estarán sometidas a grandes esfuerzos de este tipo y suponen un ahorro respecto a la utilización de perfiles IPE con secciones más grandes.

8.3.2 Cimentación.

La cimentación que se plantea para este proyecto estará realizado a base de zapatas cuadradas que se encontrarán centradas bajo los pilares de los pórticos. El material utilizado para las zapatas será hormigón HA-30/b/40/IIa.

También se dispondrán vigas riostras con armado de barras de acero corrugado B500S.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de la nave mediante el uso de placas base y pernos de anclaje.

8.3.3 Cubierta.

La cubierta de la nave se realizará mediante la colocación de paneles tipo sándwich. Estos paneles tendrán 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho y estarán formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero.

8.3.4 Cerramiento.

El cerramiento elegido para la nave estará realizado en termoarcilla con alto aislamiento térmico y acústico. Tendrá una resistencia a compresión de 10N/mm^2 , con juntas horizontales y verticales de 5mm de espesor. Tendrán un espesor de 24cm.

El mortero que se utilizará será cemento industrial de color gris, M-7,5, el cual será suministrado a granel.

8.3.5 Particiones interiores

La tabiquería en el interior de la nave estará realizada en placas de yeso laminado y lana mineral con un espesor total de 78 mm. Estos paneles estarán compuestos por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N". Este entramado autoportante de placas de yeso lamiado se empleará en la zona de oficinas y el laboratorio.

Por otra parte, en el resto de zonas se utilizará un sistema de partición interior de ladrillo de hormigón, el cual estará formado por r una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico de $25 \times 12 \times 10$ cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.

8.3.6 Falso techo.

El falso techo se instalará en zona de oficinas, sala de control y laboratorio. Este será instalado a base de placas de yeso laminado tipo A de 12,5 mm de espesor, las cuales estarán atornilladas a una estructura de acero galvanizado.

Para el aislamiento del falso techo se utilizará manta ligera de lana de vidrio, revestida por una de sus caras con papel kraft que actúa como barrera de vapor de 100 mm de espesor.

8.3.7 Solado y alicatado.

En la zona de oficinas, sala de control y laboratorio se pondrá un solado de baldosas gres para interiores. Para el pavimento en la zona de producción se realizará una solera de hormigón HA-25/P/20IIa N/mm^2 .

En el baño se realizará un alicatado con plaquetas gres de $30.2 \times 60.7 \times 1$ cm.

8.3.8 Urbanización.

8.3.8.1 CERRAMIENTO PARCELA.

Para el cerramiento de toda la parcela se realizará un muro de vallado continuo de 1m de altura y 15 cm de espesor realizado en hormigón HA-25/B/20/IIa, que estará armado con malla electrosoldada ME $15 \times 15 \text{ } \varnothing 8-8 \text{ B } 500 \text{ T}6 \times 2,20$, con encofrado metálico con acabado visto. Sobre el muro se instalará una valla de alambre ondulado.

8.3.8.2 URBANIZACIÓN ZONA DE TRÁNSITO DE CAMIONES.

Para la zona de tránsito de camiones se dispondrá una calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm^2 de 25cm de espesor,

Alumna: Amalia Hernanz Fernández

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

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

y armado con 0.6 kg/m³ de fibras de polipropileno multifilamento de 12 mm y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón.

8.3.8.3 ZONA AJARDINADA.

Para las zonas verdes se realizará una cuneta de sección triangular de 10 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Sobre este se hará un extendido de tierra vegetal para el césped.

Entre la zona ajardinada y la calzada se dispondrá un bordillo de hormigón recto prefabricado de 12 x 25 cm.

8.3.9 Instalación de fontanería

La instalación de fontanería, que se ha diseñado con objeto de abastecer el agua necesaria en la nave, está descrita en el *Anejo VII. Ingeniería de las obras, subanejo VII.II. Instalaciones del edificio*. Dicha instalación se ha calculado con el programa informático Cype en la Versión Campus (2019).

El cálculo también se ha realizado teniendo en cuenta los apartados 3 y 4 del DB HS 4 Suministro de agua.

La instalación constará de una acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tuberías de polietileno de 32 mm y 10 atm, brida de conexión, machón de rosca manguitos, "T" para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p.

Para la red de saneamiento se ha optado por utilizar tuberías de polietileno de baja densidad y flexible debido a sus múltiples ventajas.

En el citado anejo también se recoge el número de elementos que componen la instalación de fontanería.

8.3.10 Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento tiene la finalidad de evacuar tanto las aguas pluviales como las residuales que se generan en la industria. Para realizar el cálculo de los elementos de la instalación se ha utilizado la Versión Campus del programa Cype (2019) y se ha tenido en cuenta lo establecido en el CTE-DB-HS-5.

Para el diseño de las tuberías de la red se ha decidido utilizar tuberías de PVC serie B, según UNE EN 1329-1.

Los cálculos realizados para esta instalación están reflejados en el *Anejo VII. Ingeniería de las obras, subanejo VII.II. Instalaciones del edificio*.

8.3.11 Instalación de baja tensión.

Para el diseño y cálculo de la instalación eléctrica de la fábrica de piensos se han cumplido las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

Debido a la elevada potencia demandada por las máquinas a instalar, se ha considerado necesario separar la zona de producción de la zona de oficinas, tal y

como se muestra en el esquema unifilar, el cual está representado en el *Documento II. Planos*.

Para determinar el cálculo de la instalación de baja tensión, se ha tenido en cuenta la potencia demandada por el circuito de alimentación de iluminación, por el circuito de tomas de corriente y por la demanda originada por las maquinas a instalar en el proceso de producción.

El cuadro principal albergará los elementos necesarios para dar suministro a la maquinaria del proceso productivo, y las tomas de corriente y alumbrado de la zona de producción y las salas contiguas (laboratorio, taller, almacén y salas varias).

El cuadro secundario, instalado en el interior de la sala de Administración, servirá para alimentar a la instalación de alumbrado y de tomas de corriente a instalar en la zona de oficinas. Esta zona de oficina engloba el despacho, comedor, administración y sala de reuniones.

En la industria se van a instalar dos tipos de luminarias LED, cuyas potencias serán de 150 W y 18W respectivamente.

Las luminarias de 18 W se dispondrán en aquellas estancias en las que existe falso techo (zona de oficinas y laboratorio), y las luminarias de 150 W en el resto de las estancias, debido a la altura de la nave.

Por otra parte se debe considerar el alumbrado de emergencia. Todas las puertas de acceso dispondrán de un sistema de emergencia y señalización, capaz de proporcionar una iluminación mínima de 1 lux.

Estos alumbrados estarán en servicio permanente y funcionarán con baterías de autonomía superior a 1 hora. Entrarán en funcionamiento cuando falle la tensión de alimentación o baje a menos del 70% de su valor nominal.

Se dispondrán tomas de corriente en todas las salas de la zona de oficina, taller, sala eléctrica, sala de control y laboratorio.

En cuanto a los cables utilizados, estos serán de tensión asignada no inferior a 450/750, y los tubos cumplirán lo establecido, en el apartado 1.2, de la ITC-BT-21. Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta.

Los cables utilizados serán de cobre, y las secciones planteadas son las que se recogen en el esquema unifilar.

En el *Anejo VII. Ingeniería de las obras, subanejo VII.II. Instalaciones del edificio* se encuentran los cálculos de la instalación eléctrica.

9 Memoria constructiva

La redacción de la memoria constructiva tiene como objeto justificar la solución adoptada y describir el método de cálculo que se ha utilizado, de acuerdo a la normativa vigente. Por otra parte, en esta memoria también se encuentran indicados

los materiales que se van a utilizar en la construcción de la nave. Esta memoria se encuentra detallada en el *Anejo VII. Ingeniería de las obras*.

En el cálculo estructural se describen tanto los cálculos que se han realizado, como los procedimientos utilizados para la determinación de las secciones de los elementos estructurales presentes en la nave. Por otra parte, en este también determinan los criterios utilizados en el cálculo de todos los elementos de la estructura. Algunos de los criterios utilizados son las cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos, los factores de seguridad y los materiales para los que se ha realizado el cálculo.

Según los cálculos realizados con el programa *Cype Versión Campus (2019)*, para la construcción de la estructura se realizará en acero laminado S275, utilizando distintos perfiles HEA y HEB. Para las correas se emplearán perfiles de acero IPE 100. En el caso del pórtico hastial oeste también se colocarán perfiles de sección tubular $\#$ 100.6, de los cuales se colgará el falso techo.

La cimentación que se plantea es de hormigón HA-30, a base de zapatas cuadradas y se utilizará como acero de armar B 500 S.

10 Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

10.1 BD SE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

El objeto del Documento Básico de Seguridad Estructural es el de establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas respecto a la seguridad estructural. Con la correcta aplicación de este Documento Básico se asegura satisfacer el requisito básico “Seguridad estructural”.

En el *Anejo VII. Ingeniería de las obras, subanejo VII.1. Estructura* se describen y calculan mediante el programa *Cype Versión Campus (2019)* todas las características de la edificación, las cuales cumplen los requisitos expuestos a continuación:

- **Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:**

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

- **Exigencia básica SE 2: Aptitud de servicio:**

La aptitud al servicio se relaciona con el uso que se dará al edificio. De esta forma se evita la producción de deformaciones, comportamientos dinámicos, degradaciones o anomalías inadmisibles.

10.2 DB SI – SEGURIDAD E CASO DE INCENDIOS.

En este Documento Básico se establecen las reglas y procedimientos a seguir, los cuales permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio en la nave.

En este proyecto se cumplen las siguientes exigencias básicas:

- **Exigencia básica SI 1: Propagación interior:** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- **Exigencia básica SI 2:** Propagación exterior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- **Exigencia básica SI 3:** Evacuación de ocupantes. El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- **Exigencia básica SI 4:** Instalaciones de protección contra incendios. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- **Exigencia básica SI 5:** Intervención de bomberos. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- **Exigencia básica SI 6:** Resistencia estructural al incendio. La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Las medidas necesarias que se han de tomar para la protección contra incendios en la nave a edificar, están descritas y detalladas en el *Anejo VIII. Protección contra incendios* y en el *Documento II. Planos*.

10.3 DB SUA- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

En este documento básico quedan establecidos los procedimientos y las reglas que permiten el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Estas exigencias son las siguientes:

- **Exigencia básica SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas:** Se instalarán suelos adecuados para evitar que las personas resbalen. Por otra parte, en la zona de producción la solera tendrá un grosor de 25 cm para cubrir las cartelas de rigidización colocadas en la cimentación del edificio y de esta manera evitar tropiezos de los trabajadores.
- **Exigencia básica SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:** La maquinaria necesaria para la producción del pienso contará con los sistemas de seguridad necesarios para evitar dichos riesgos.
- **Exigencia básica SUA 3 - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.**
- **Exigencia básica SUA 4 - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:** La iluminación que se va a instalar cumplirá con la normativa vigente, incluso en caso de emergencia y/o fallo del alumbrado.

- **Exigencia básica SUA 5 - Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación:** Se dispondrá en la zona de trabajo de área suficiente y sectorización con elementos de protección con el fin de evitar cualquier incidente por una ocupación excesiva de la zona.
- **Exigencia básica SUA 6 - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento:** Los depósitos de líquidos estarán cerrados con sistemas de seguridad para evitar ahogamientos.
- **Exigencia básica SUA 7 - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:** Las zonas de circulación y tránsito de vehículos estarán correctamente señalizadas tanto en el exterior de la nave, como en el interior. Para ello se pintará en el suelo los viales a seguir.
- **Exigencia básica SUA 8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.**
- **Exigencia básica SUA 9 - Accesibilidad:** Se contará con puertas, baños, espacios accesibles y plaza de aparcamiento para minusválidos. De esta forma se facilita el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad.

10.4 DB HS – SALUBRIDAD.

Este documento básico tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que aseguran el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad en las edificaciones. El objetivo de estas exigencias consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de la nave y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los requisitos de las exigencias básicas expuestas a continuación:

- **HS 1: Protección frente a la humedad.**
- **HS 2: Recogida y evacuación de residuos.**
- **HS 3: Calidad del aire interior.**
- **HS 4: Suministro de agua.**
- **HS 5: Evacuación de aguas.**

Estas características están detalladas en el *Anejo VII. Ingeniería de las obras, subanejo VII.II. Instalaciones del edificio.*

10.5 DB HR – PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS.

En este Documento Básico se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección contra ruidos. Siguiendo dichas

exigencias se limita, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, el riesgo de provocar molestias o enfermedades consecuencia del ruido que se pueda producir en el proyecto de la construcción y en su posterior uso y mantenimiento.

Toda la documentación que hace referencia a este aparatado está desarrollada en el *Anejo IX. Estudio de protección contra ruidos*.

10.6 DB HE - AHORRO DE ENERGÍA.

En este último Documento Básico se establecen las reglas y procedimientos que permiten el cumplimiento del requisito básico de ahorro de energía.

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

El presente proyecto cumple con los requisitos de las exigencias básicas expuestas en el DB – HE:

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

Toda la documentación que hace referencia a estas características está detallada en el *Anejo XIII. Estudio de eficiencia energética*.

11 Programación de las obras

La programación de las obras se realiza con objeto de estimar el tiempo que se empleará en completar las obras para la ejecución de la nave industrial y la urbanización del terreno que se ha proyectado.

A la hora de realizar la planificación, se ha tenido en cuenta el calendario laboral del término municipal de Milagros (Burgos). La jornada laboral será de 40 horas semanales, lo que supone una jornada laboral de 8 horas.

Durante la ejecución de las obras, el contratista seguirá un orden cronológico establecido para las actividades previamente aprobadas por el Director de Obra. Se deberá extremar las precauciones a lo largo del proceso de ejecución y cumplir los plazos aprobados y firmados en el contrato, debido a la posible penalización en caso de su incumplimiento.

En el *Documento IV. Mediciones*, se puede consultar el orden cronológico del conjunto de unidades de obra del proyecto.

Las tareas que se realizarán durante la ejecución de las obras son las siguientes:

- A. Consecución de permisos y licencias.
- B. Movimiento de tierras y acondicionamiento.
- C. Cimentación, saneamiento y toma a tierra.
- D. Estructura.
- E. Cubierta y fachadas.
- F. Particiones interiores.
- G. Instalaciones.
- H. Cerrajería y carpintería
- I. Falsos techos.
- J. Solado y alicatado.
- K. Pavimento.
- L. Pinturas.
- M. Maquinaria de producción.
- N. Urbanización.
- O. Recepción definitiva de las obras.

Los cálculos para la programación de las obras se han realizado con el programa informático "Microsoft Project 2010".

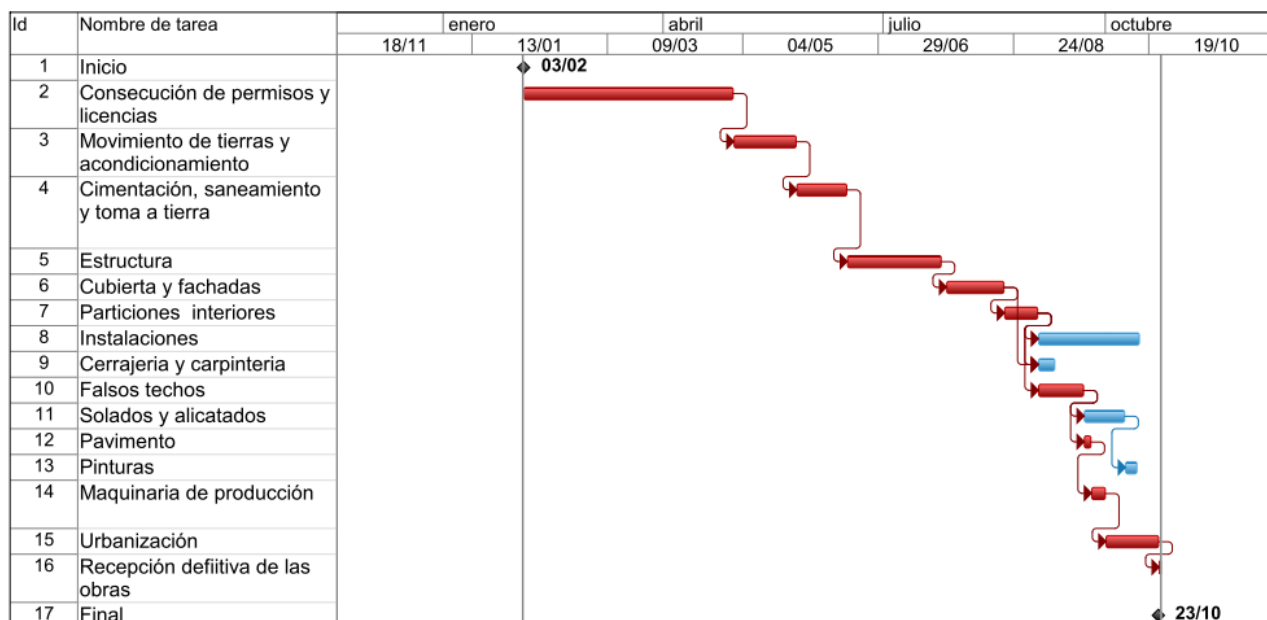
Tabla 2. Relación de actividades, con fechas de comienzo y finalización, duración en días y dependencia.

Id	Actividad	Comienzo	Fin	Días	Predecesoras
A	1.Consecución de permisos y licencias	lun 03/02/20	mié 29/04/20	60	-
B	2.Movimiento de tierras y acondicionamiento	jue 30/04/20	lun 25/05/20	17	A
C	3.Cimentación, saneamiento y toma a tierra	mar 26/05/20	lun 15/06/20	15	B
D	4.Estructura	mar 16/06/20	vie 24/07/20	29	C
E	5.Cubierta y fachadas	lun 27/07/20	mié 19/08/20	18	D
F	6.Particiones interiores	jue 20/08/20	mié 02/09/20	10	E
G	7.Instalaciones	jue 03/09/20	mié 14/10/20	30	F
H	8.Cerrajera y carpintería	jue 03/09/20	mié 09/09/20	5	E,F
I	9.Falsos techos	jue 03/09/20	lun 21/09/20	2	F
J	10.Solados y alicatados	mar 22/09/20	jue 08/10/20	13	I
K	11.Pavimento	mar 22/09/20	jue 24/09/20	3	I

L	12.Pinturas	vie 09/10/20	mar 13/10/20	3	J
M	13.Maquinaria de producción	vie 25/09/20	mié 30/09/20	4	K
N	14.Urbanización	jue 01/10/20	jue 22/10/20	16	M
O	15.Recepción definitiva de las obras	vie 23/10/20	vie 23/10/20	1	N

Se ha programado el inicio de las obras el 3 de febrero de 2020 y la fecha de finalización se prevé que será el día 23 de octubre del mismo año. Atendiendo a esto, el tiempo de ejecución del proyecto debería durar 264 días, es decir, alrededor de 9 meses.

A continuación se presenta el diagrama Gantt de la ejecución de la obra de la nave proyectada, el cual también se ha realizado con "Microsoft Project 2010".



Tareas críticas █
 Tarea █

Imagen 4. Diagrama Gantt de desarrollo del plan de ejecución de la obra.

12 Puesta en marcha del proyecto

Una vez realizada la programación de las obras, se dispondrá de una documentación de seguimiento de estas para poder proceder a la puesta en marcha del proyecto. Esta documentación se compondrá de al menos los siguientes elementos:

- Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.

- Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de la obra.
- Licencia de obras, apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.

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.

En el caso del el Libro de Incidencias, este se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

13 Estudios ambientales

En lo relativo a los estudios ambientales, en el presente proyecto se ha incluido un estudio de impacto ambiental conforme al Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL, 13 de noviembre de 2015).

El *Anejo X. Estudio Ambiental* se ha redactado con el objeto de determinar cómo afecta la actividad de la fábrica de piensos sobre la salubridad y el medio ambiente, además de identificar los riesgos potenciales para las personas o bienes. Por otra parte, en dicho estudio también se indican las medidas correctoras propuestas para minimizar o evitar estos impactos negativos.

Tras realizar el estudio de impacto ambiental se ha determinado que la incidencia producida por la actividad industrial sobre la salubridad de los trabajadores es prácticamente inapreciable.

El único riesgo que puede afectar a los trabajadores que se encuentran en la zona de producción, es la existencia de polvo que se produce en la elaboración de piensos. Para evitar problemas de salud se tomarán medidas como la instalación de filtros de manga.

14 Resumen del presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRA.....	42.810,14	2,90
C02	CIMENTACIONES.....	11.501,37	0,78
C03	ESTRUCTURA.....	103.863,76	7,03
C04	CUBIERTAS Y FACHADAS.....	81.281,34	5,50
C05	CERRAJERÍA Y CARPINTERIA.....	20.124,18	1,36
C06	INSTALACIONES.....	98.622,72	6,68
C07	PARTICIONES INTERIORES VERTICALES.....	31.293,55	2,12
C08	FALSOS TECHOS.....	16.406,25	1,11
C09	SOLADOS Y ALICATADOS.....	23.063,76	1,56
C10	PAVIMENTOS.....	25.409,75	1,72
C11	PINTURAS.....	2.778,76	0,19
C12	MAQUINARIA.....	704.161,86	47,69
C13	URBANIZACION.....	312.447,38	21,16
C14	GESTION DE RESIDUOS.....	1.033,76	0,07
C15	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1.800,00	0,12
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.476.598,58	
		13,00% Gastos generales.....	191.957,82
		6,00% Beneficio industrial.....	88.595,91
		SUMA DE G.G. y B.I.	280.553,73
		21,00% I.V.A.....	369.001,99
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.126.154,30	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO VEINTISEIS MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

Honorarios

REDACCIÓN DEL PROYECTO	1,5 % sobre PEM	22.148,98
DIRECCIÓN DE OBRA	1,5 % sobre PEM	22.148,98
REDACCIÓN Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	1% sobre PEM	14.765,99
21%I.V.A		12.403,43

TOTAL HONORARIOS 71.467,37

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 2.197.621,67

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y SIETE MIL SEISCIENTO VEINTIÚN EUROS con SESETA Y SIETE CÉNTIMOS.

15 Estudio económico

Se ha realizado una valoración financiera con el objeto de evaluar la viabilidad económica de la inversión propuesta para el proyecto. Para ello, en el *Anejo XIV. Estudio económico* se ha hecho un análisis de los pagos y cobros que se producirán anualmente durante los 30 años de vida útil del proyecto, con el fin de establecer una serie de parámetros. Con los datos obtenidos se han calculado, mediante la utilización del programa VALPROIN, los indicadores Valor actual neto, Tasa Interna de Rendimiento, Relación beneficio/inversión y tiempo de recuperación. Con dichos indicadores se ha procedido a realizar un análisis de sensibilidad para dos supuestos diferentes.

El supuesto 1 se ha analizado suponiendo que la inversión se realiza con financiación propia, mientras que el análisis del supuesto 2 se ha realizado suponiendo un préstamo parcial del 60 % del PEM a un interés de 4% a devolver en un plazo de 10 años.

Los resultados que se han obtenido con ambos supuestos son los reflejados en la *tabla 3*.

Tabla 3. Resumen de los indicadores obtenidos en los supuestos estudiados.

Indicador	Supuesto 1: Financiación propia	Supuesto 2: Financiación ajena
Valor Actual Neto (VAN)	10.373.084,14€	10.518.952,73€
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	16,13%	18,41%
Relación beneficio/inversión (Q)	5,71	14,48
Tiempo de recuperación	11 años	11 años

En ambos supuestos se obtiene una elevada rentabilidad, ya que se han obtenido flujos de caja positivos durante la mayoría de los años, indicadores favorables y los análisis de sensibilidad han resultado positivos en todos los casos.

A la vista de los resultados obtenidos en ambos supuestos analizados, se decide elegir la financiación ajena al ser la más rentable y recomendable para el promotor, ya que supone una menor inversión inicial a aportar, el tiempo de recuperación de la inversión es el mismo, la tasa de rendimiento es mayor y presenta una mayor relación beneficio inversión.

Podemos concluir afirmando que el proyecto es viable económicamente porque, aunque se puedan obtener situaciones peores a los valores de este estudio económico, sigue existiendo un amplio margen de beneficios.

Palencia, 2 de octubre de 2019

Amalia Hernanz Fernández
Alumna del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

MEMORIA

ANEJO I: CONDICIONANTES DEL MEDIO

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	Condicionantes legales.....	4
	1.1.1 Condicionantes legales.....	4
	1.1.1.1 NORMATIVA PIENSOS COMPUESTOS.....	4
	1.1.1.2 NORMATIVA URBANÍSTICA.....	4
	1.1.1.3 LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN. ...	4
2	Condicionantes físicos.....	9
3	Otros condicionantes del medio.....	9

1 Condicionantes legales.

Se tendrán en cuenta las condiciones generales de protección del medio ambiente y del paisaje.

Con independencia de la regulación urbanística de usos, se tendrá en cuenta la posible afección por la normativa sectorial.

1.1.1 Condicionantes legales.

1.1.1.1 *NORMATIVA PIENSOS COMPUESTOS.*

- Reglamento 767/2009, (complementado a nivel nacional con el Real Decreto 1002/2012, que regula la comercialización y utilización de los alimentos para animales. (actualizado 27-10-2017).
- Reglamento 183/2005, que establece los requisitos de higiene de los alimentos de los animales.
- Real Decreto 8212/2008, establece el Registro general de establecimientos en el sector de la alimentación animal.
- Anexo de la Directiva 2002/32 señala los contenidos máximos admisibles de sustancias indeseables en los piensos compuestos.
- Reglamento 767/2009, por el que se establece el etiquetado de los piensos compuestos.

1.1.1.2 *NORMATIVA URBANÍSTICA.*

- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

La normativa urbanística que rige y es vigente en este momento dentro del Término Municipal de Milagros son las Normas Subsidiarias Municipales del término municipal, las cuales fueron aprobadas con fecha de 4 de Junio de 1996 y publicadas en el B.O.C.yL. 16 de Junio de 1996.

1.1.1.3 *LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN.*

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.

En materia ambiental:

- Directiva 96/61/CE de 24 de septiembre de 1996, relativa a la Prevención y control integrados de contaminación (IPPC).

- Ley 16/20002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio de prevención y control integrados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Protección atmosférica:

- Ley 38/1978, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección de ambiente atmosférico.
- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Ley 24/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Ruidos y vibraciones:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Código Técnico de la Edificación (DB-HR).

Vertidos:

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Aguas.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.

Residuos:

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

- 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.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Envases:

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el Desarrollo y Ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril. (Y corrección de errores).

Protección contra incendios:

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Código Técnico de la Edificación (DB-SI).
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Normas UNE de diseño de instalaciones de extinción de incendios.

Almacenamiento de combustible:

- Orden de 6 de julio de 1984, por la que se modifica el Reglamento de redes y acometidas de Combustibles Gaseosos aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1984, y modificado por Orden de 28 de octubre de 1983.
- Orden de 15 de febrero de 1991, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-AG6 y ITC-MIE-AG11 del Reglamento de Aparatos que utilizan gas como combustible.
- Orden 9 de marzo de 1994, por la que se modifica el apartado 3.2.1 de la instrucción técnica complementaria ITC-MIG-5.1 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Real decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".

- Real decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por real decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el real decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. Se modifica los arts. 3, 8, las ITC ICG 08 y 09, se sustituye lo indicado, se reenumera la disposición adicional única como 1 y se añaden las disposiciones adicionales 2 a 5, por real decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Norma UNE 60620 y revisiones vigentes (En las partes concernientes).

En materia de salud laboral:

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

2 Condicionantes físicos.

Las instalaciones de la fábrica que se pretende construir se situarán en la parcela 36 del Polígono Industrial Alto de Milagros, cuyo uso principal del suelo es Industrial. Dicha parcela tiene una superficie de 18.573,50 m² y actualmente no tiene construcción alguna.

Esta parcela se encuentra en un polígono industrial dotado de todos los servicios de agua, luz, depuración, gas, telefonía, etc.

3 Otros condicionantes del medio.

Como hemos dicho en el apartado anterior, la fábrica se pretende construir en una parcela situada en el Polígono Industrial Alto de Milagros, que está situado al norte del término municipal colindante con la autovía A-1.

MEMORIA

ANEJO II: INFORME DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	Situación y emplazamiento.	4
2	Situación y estado actual.	4
3	Factores que afectan a la localización.	5
3.1	Características de la localización.	6

1 Situación y emplazamiento.

La fábrica se localizará en el municipio de Milagros situado en la provincia de Burgos, comarca de la Ribera del Duero, partido judicial de Aranda, cabecera del ayuntamiento de su nombre.

La nave donde se desarrollará la actividad se situará en la parcela 36 del Polígono Industrial Alto Milagros, ya que esta parcela es propiedad del promotor, de este modo no se tendrán en cuenta el gasto que supone la compra del terreno.

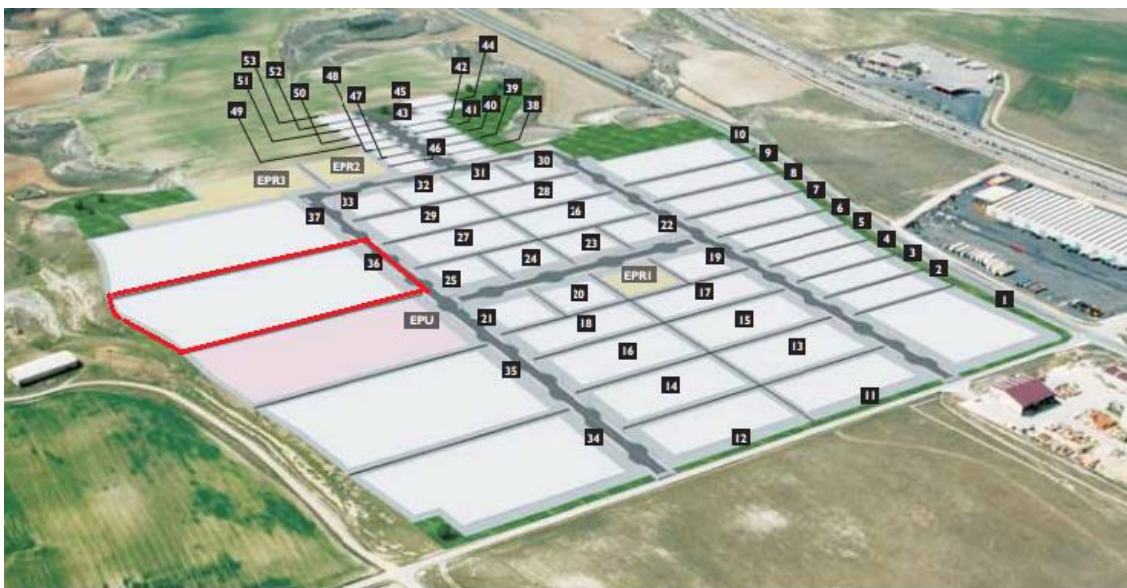


Imagen 1: Vista panorámica del Polígono Industrial Alto Milagros.

2 Situación y estado actual.

Actualmente en la parcela no existe construcción alguna ni se está desarrollando ninguna actividad.



Imagen 2: Disponibilidad de la parcela 36.

Tabla 1: Datos parcela catastral.

Datos descriptivos del inmuebles	
Referencia catastral	2547514VM4024N0001TO
Localización	SC SUI-1 36 MILAGROS (Milagros) (Burgos)
Clase	Urbano
Uso principal	Industrial
Uso actual	Suelo sin edificar
Superficie gráfica	18.388 m ²

3 Factores que afectan a la localización.

El lugar donde se implantará el proyecto tiene una importancia fundamental a la hora de valorar los costes totales como es el caso del transporte de las materias primas, la mano de obra o si existe disponibilidad de suministros y servicios.

Algunos de los factores que afectan a la elección de la localización son los siguientes:

- La necesidad de comprar o no la parcela es determinante a la hora de evaluar la rentabilidad del proceso. Como hemos dicho en el apartado anterior, la parcela es propiedad del promotor, por lo que no se tendría en cuenta este gasto.
- La distancia del lugar de obtención de la materia prima a la parcela también es un factor determinante. En nuestro caso las materias primas procederán fundamentalmente de la Comunidad de Castilla y León.
- Fácil acceso de vehículos con grandes dimensiones.
- Buena comunicación.
- Disponibilidad de suministros de servicios básicos.
- Topografía del terreno que permita una fácil construcción y acceso.
- Espacio en la parcela suficiente para la situación de todas las instalaciones proyectadas y una reserva de espacio para posibles ampliaciones.

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LOCALIZACIÓN.

El emplazamiento elegido por el promotor dispone de los servicios y características que se indican a continuación:

- Acceso fácil y directo a la red principal de carreteras y red ferroviaria: A-1, N-1, línea férrea mercancías Madrid –Burgos.
- Amplios viales internos de doble sentido que permiten una correcta circulación de camiones. Por otra parte, también está dotado de aparcamientos públicos, señalización y cumplimiento de barreras arquitectónicas.
- Alumbrado exterior público.
- Red separativa de aguas residuales y pluviales, con instalación depurativa en el propio polígono.
- Red de abastecimiento de agua mediante malla cerrada y sectorizada con llaves de corte independientes.
- Red de hidrantes contra incendios.
- Red eléctrica con posibilidad de entronque en baja y media tensión según necesidades de potencia.
- Infraestructura de telecomunicaciones.
- Zonas verde públicas y dotacionales.
- Canalizaciones y toma a “pie de parcela de principales servicios” de telefonía, electricidad, toma de agua y saneamiento.
- Condiciones geológicas-geotécnicas idóneas para cimentaciones en suelo, con ausencia de sulfatos y altos índices de tensiones admisibles.
- Servicio de atención municipal para recogida de basuras y futuro mantenimiento de servicios básicos.

Por normativa interna del planeamiento del propio polígono, únicamente se permitirá la instalación de empresas con un compromiso medioambiental regulado.

MEMORIA ANEJO III: FICHA URBANÍSTICA.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Índice de contenidos

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

Ficha urbanística

Datos generales

Proyecto: Fábrica de piensos para porcino en el T.M. de Milagros (Burgos)
Localización: Parcela nº 36 del Plan Parcial S.U.I. 1, “Polígono Industrial Alto Milagros”
Municipio y provincia: Milagros (Burgos)
Autor y titulación: Amalia Hernanz Fernández, alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento General.

Normas Urbanísticas Municipales (Revisión)

Aprobadas definitivamente el 20 de noviembre de 2012 (BOCyL de 18 de diciembre de 2012).

Planeamiento de desarrollo.

Plan Parcial S.U.I. 1, “Polígono Industrial Alto Milagros”.

Aprobado definitivamente el 16 de octubre de 2007 (BOCyL de 2 de enero de 2008).

Proyecto de Actuación y Proyecto de Urbanización aprobados. Obras de urbanización recibidas por el Ayuntamiento.

Clasificación del suelo:

Suelo urbano consolidado.

Uso característico:

Industrial

Grado de urbanización

Servicio	Existente
Abastecimiento de agua	SÍ
Red de saneamiento	SÍ
Suministro de electricidad	SÍ
Alumbrado público	SÍ
Telefonía	SÍ
Red de datos	SÍ
Acceso rodado	SÍ
Pavimentación	SÍ

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Número de parcela	36	-	-
Superficie de parcela (m ²)	18.573,50	-	-
Tipo parcela según PP	G1 >10.000 m ²	-	-
Edificabilidad relativa (m ² /m ²)	G1 0,57 (sobre parcela neta)	-	-
Edificabilidad absoluta (m ²)	10.586,90	1.306,00 (excl. silos)	SÍ
Ocupación máxima sobre parcela (m ² /m ²)	57%	8,00%	SÍ
Tipo edificatorio	Adosada o aislada	Aislada	SÍ
Retranqueo a frente de calle (m)	10	40	SÍ
Retranqueo a laterales parcela (m)	5	Mín.27,22	SÍ
Retranqueo a fondo parcela (m)	5	Mín. 59,81	SÍ
Altura máxima edificación (m)	G1 No se establece	Máx. 13,50 (silos)	SÍ
Altura libre interior mínima en industrial (m)	3	3 (oficinas)	SÍ
Aprovechamiento máximo bajo rasante (m ²)	20% del aprovechamiento sobre rasante	-	SÍ
Altura libre interior mínima bajo rasante (m)	2,50	-	SÍ
Número de plazas de aparcamiento	G1 2 plazas por cada 100 m ² construidos	26	SÍ

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

En Palencia, junio de 2019.

Firmado: Amalia Hernanz Fernández

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

MEMORIA

ANEJO IV: DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción	4
2. Evaluación de las alternativas para la presentación del producto final	4
2.1. Definición de las alternativas	4
2.2. Criterios de valoración	5
2.3. Valoración de las alternativas	5
2.4. evaluación y elección de las alterativas	6
3. Evaluación de las alternativa para la distribución del producto	7
3.1. Definición de las alternativas	7
3.2. Criterios de valoración	7
3.3. Valoración de las alternativas	8
3.4. evaluación y elección de las alterativas	9
4. Evaluación de las alternativas para el material de la estructura de la nave	10
4.1. Definición de las alternativas	10
4.2. Criterios de valoración	10
4.3. Valoración de las alternativas	10
4.4. evaluación y elección de las alterativas	12
5. Evaluación de las alternativa del material para el cerramiento de la nave	12
5.1. Definición de las alternativas	12
5.2. Criterios de valoración	12
5.3. Valoración de las alternativas	13
5.4. evaluación y elección de las alterativas	13
6. Evaluación de las alternativa del material para la cubierta de la nave	14
6.1. Definición de las alternativas	14
6.2. Criterios de valoración	14
6.3. Valoración de las alternativas	15
6.4. evaluación y elección de las alterativas	16

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objeto presentar, describir y analizar las distintas alternativas del proyecto de la fábrica a poner en marcha, las cuales influyen directamente en las decisiones que se han de tomar para satisfacer las necesidades requeridas por el mismo. Estas alternativas estarán relacionadas con diferentes aspectos del proyecto, tales como la distribución, la presentación del producto y la construcción.

La metodología que se va a seguir para esta evaluación consistirá en realizar un Análisis Multicriterio, técnica que permite elegir la alternativa idónea entre varias durante el proceso de planificación. Se basa en la asignación de una puntuación de entre 0,0 a 1,0 para cada una de las alternativas, dependiendo de lo adecuadas que sean para el proyecto. La valoración asignada a cada alternativa se multiplicará por una estimación del proyectista.

Las alternativas que se van a someter al estudio serán:

- Presentación del producto final.
- Distribución del pienso.
- Material para la estructura de la nave.
- Material cerramiento de la nave.
- Material cubierta de la nave

2. Evaluación de las alternativas para la presentación del producto final.

2.1. Definición de las alternativas.

Para los posibles formatos de presentación del pienso destinado a cerdos adultos se nos presentan las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: Pienso en harina.
- Alternativa 2: Pienso granulado en pellets.

El pienso para lechones será en formato harina, ya que una granulación mayor podría provocar problemas digestivos.

2.2. Criterios de valoración.

Los criterios que se consideran más relevantes a la hora de elegir el formato en el que se pondrá a la venta el producto final son los descritos a continuación:

- **Criterio 1: Coste de producción.**
Se tiene en cuenta el precio de la maquinaria necesaria para cada alternativa, consumo energético y el mantenimiento de los equipos.
Puntuación criterio 1: $P_{C1} = 0,15$
- **Criterio 2: Susceptibilidad al ataque de microorganismos.**

Se tendrá en consideración la probabilidad de que el producto final tenga mayor o menor carga microbiana, la cual aumenta el riesgo de enfermedades.

Puntuación Criterio 2: $P_{C2} = 0,20$

- **Criterio 3: *Facilidad de manejo, almacenamiento y transporte.***
Se tiene en cuenta la facilidad de manejo, de transporte y almacenamiento de cada una de las alternativas que se presentan.
Puntuación criterio 3: $P_{C3} = 0,15$
- **Criterio 4: *Calidad del producto final.***
En el caso de este criterio se tendrán en cuenta la calidad nutricional, digestibilidad, peso específico del pienso, homogeneidad y el desperdicio del alimento.
Puntuación criterio 4: $P_{C4} = 0,25$
- **Criterio 5: *Demanda de los clientes.***
En este caso se tendrá en cuenta las preferencias de presentación que buscan los ganaderos a la hora de decantarse por un tipo de pienso.
Puntuación criterio 5: $P_{C5} = 0,25$

2.3. Valoración de las alternativas.

Alternativa 1: *Pienso en harina.*

- **Criterio 1: *Coste de producción.***
La producción del pienso en harina tiene un coste más reducido respecto a la producción de pienso en pellets ya que la maquinaria que se utiliza es menos especializada y el tiempo de producción es más reducido.
Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,75$
- **Criterio 2: *Susceptibilidad al ataque de microorganismos.***
Este tipo de piensos suele tener mayor carga microbiana, por lo tanto aumenta el riesgo de enfermedades en las granjas de los clientes.
Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,25$
- **Criterio 3: *Facilidad de manejo, almacenamiento y transporte.***
Este formato dificulta las tareas de manejo, almacenamiento y transporte debido a que sufre compactación en cuanto aparece cierta humedad.
Valoración criterio 3: $V_{A3} = 0,5$
- **Criterio 4: *Calidad del producto final.***
La harina no es sometida ni a calor ni humedad, por lo tanto no se produce una gelatinización de los almidones, por lo que el alimento es menos digestivo. La harina es más difícil de digerir por lo que el animal tiene un mayor gasto energético y, además, el consumo se reduce (menos ventas del producto)
Valoración criterio 4: $V_{A4} = 0,25$
- **Criterio 5: *Demanda de los clientes.***
Los ganaderos buscan un formato de pienso que ayude a optimizar los índices productivos. El formato de presentación del pienso afecta al desperdicio. En el caso del ganado porcino, con el pienso en harina se tiene entre un 2,0 hasta un

5,8% de desperdicio mayor que con el pienso en pellets. Por esta razón cabe esperar que los ganaderos prefieran invertir en un pienso con el que obtengan menos pérdidas.

Valoración criterio 5: $V_{A5} = 0,25$

Alternativa 2: Pienso granulado en pellets.

- **Criterio 1: Coste de producción.**

La producción de este tipo de piensos tiene un mayor coste debido a la amortización de las inversiones en maquinaria, el mantenimiento de los equipos especializados y un mayor consumo energético.

Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,25$

- **Criterio 2: Susceptibilidad al ataque de microorganismos.**

Este formato de piensos ayuda a la reducción de la carga microbiana, ya que al estar sometidos a calor se consigue una disminución de los agentes patógenos que pueden estar contaminando el producto. Esto ayuda a disminuir el riesgo de enfermedades en las granjas del cliente.

Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,75$

- **Criterio 3: Facilidad de manejo, almacenamiento y transporte.**

El pienso granulado en pellets mejora el flujo en los equipos de alimentación, lo que facilita el manejo y abarata el transporte. Esto ayuda a aumentar la rentabilidad de la fábrica de piensos.

Valoración criterio 3: $V_{A3} = 1$

- **Criterio 4: Calidad del producto final.**

La granulación permite obtener mejores características en los piensos gracias al efecto que tiene el proceso sobre los almidones, ya que estos son sometidos a calor y humedad. A parte de la gelatinización de los almidones, con la utilización de calor se consigue una mayor absorción de nutrientes y se consigue el uso de mayor número y calidad de materias primas de difícil granulación.

Valoración criterio 4: $V_{A4} = 1$

- **Criterio 5: Demanda de los clientes.**

Con el pienso en pellets se obtiene menos desperdicio en los comederos y eso se traduce en un mayor rendimiento en los índices de producción. Por ello los ganaderos suelen preferir este tipo de piensos.

Valoración criterio 5: $V_{A5} = 0,75$

2.4. Evaluación y elección de las alternativas.

En este apartado vamos a proceder a seleccionar la alternativa más adecuada para la presentación que tendrá el producto final. En la siguiente tabla se muestran las ponderaciones de cada criterio, junto a las valoraciones asignadas en cada alternativa.

Tabla 1: Elección de presentación del producto final mediante el método de análisis multicriterio.

Criterio	Puntuación (P _C)	Pienso en harina	Pienso granulado en pellets
Coste de producción	0,15	0,75	0,25
Susceptibilidad al ataque de microorganismos	0,2	0,25	0,75
Facilidad de manejo, almacenamiento y transporte	0,15	0,5	1
Calidad del producto final	0,25	0,25	1
Demanda de los clientes	0,25	0,25	0,75
	TOTAL	0,36	0,78

Como se muestra en la *tabla 1* la alternativa más adecuada en base a los criterios establecidos es el pienso granulado en formato pellets.

3. Evaluación de las alternativas para la distribución del producto.

3.1. Definición de las alternativas.

A la hora de elegir la forma en la cual se realizará el transporte y distribución del pienso a las granjas se nos plantean las siguientes alternativas.

Alternativa 1: Sacos de distintos tamaños.

Alternativa 2: Sacos con capacidad de 40kg.

Alternativa 3: Distribución al por mayor.

En la primera alternativa el cliente podrá elegir entre distintos tamaños de sacos según sus necesidades. En el caso de la segunda alternativa que se plantea, el cliente hará el pedido de la misma manera que en la opción anterior, pero solo tendrá la posibilidad de seleccionar un único tamaño de saco. Por último, en la tercera alternativa el cliente realizará su pedido al por mayor.

3.2. Criterios de valoración.

Los criterios que se consideran más relevantes teniendo en cuenta las características del proyecto y las exigencias del promotor son las siguientes:

- **Criterio1: Coste.**
En este caso se consideran todos los aspectos relacionados con el coste tanto de las maquinarias necesarias para el envasado, como los envases que se van a utilizar.
Puntuación criterio 1: P_{C1} = 0,3
- **Criterio 2: Almacenamiento.**

Para este criterio se tendrá en consideración todos los aspectos relacionados con el almacenamiento del producto final, como las instalaciones o espacios necesarios para ello.

Puntuación criterio 2: $P_{C2} = 0,2$

- **Criterio 3:** *Facilidad de transporte.*

En este caso se tendrá en cuenta la facilidad y rapidez del transporte y distribución del producto final a las granjas.

Puntuación criterio 3: $P_{C3} = 0,2$

- **Criterio 4:** *Demanda de los clientes.*

Para la demanda de los clientes se tiene en cuenta los gustos, necesidades, facilidades, hábitos de consumo e incluso las instalaciones destinadas al almacenamiento de piensos que tienen en las granjas los distintos clientes.

Puntuación criterio 4: $P_{C4} = 0,3$

3.3. Valoración de las alternativas.

Alternativa 1: Sacos de distintos tamaños.

- **Criterio 1:** *Coste.*

Esta es la alternativa que supone un mayor coste, ya que se necesitarían distintas máquinas de envasado para cada tamaño de saco. Además, hay que asumir un gasto a mayores que supone la compra de los distintos tipos de saco.

Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,25$

- **Criterio 2:** *Almacenamiento.*

Para el almacenamiento del producto final se necesitaría habilitar un espacio grande y con distintos apartados para cada tamaño de saco.

Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,25$

- **Criterio 3:** *Facilidad de transporte.*

El transporte en sacos de distintos tamaños sería más compleja que con otras alternativas y sería más lenta por los tiempos de carga y descarga. Por otra parte, también se necesitaría mayor mano de obra.

Valoración criterio 3: $V_{A3} = 0$

- **Criterio 4:** *Demanda de clientes.*

El poder elegir entre varios tamaños de sacos permite una mayor flexibilidad a la hora de hacer los pedidos y adaptarse mejor a las necesidades de cada cliente. Sin embargo, las granjas grandes y medianas necesitan de un gran espacio para almacenar todos los sacos.

Valoración criterio 4: $V_{A4} = 0,5$

Alternativa 2: Sacos de 40 kg.

- **Criterio 1:** *Coste.*

En el caso de esta alternativa la inversión sería inferior que en el caso anterior ya que se necesitaría una única máquina de envasado.

Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,5$

- **Criterio 2: Almacenamiento.**
En este caso también se necesitaría habilitar un espacio grande destinado al almacenamiento del producto final, pero no es necesario que esté dividido en distintos apartados.
Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,5$
- **Criterio 3: Facilidad de transporte.**
Al igual que en la alternativa anterior, el transporte sería lento ya que se tardaría mucho tiempo en cargar y descargar.
Valoración criterio 3: $V_{A3} = 0,25$
- **Criterio 4: Demanda de cliente.**
En este caso los clientes no tendrían tanta flexibilidad a la hora de hacer los pedidos. Por otra parte, al igual que pasaba con la alternativa anterior, las granjas medianas y grandes necesitarían de un espacio grande para el almacenado de todos los sacos.
Valoración criterio 4: $V_{A4} = 0,25$

Alternativa 3: Distribución al por mayor.

- **Criterio 1: Coste.**
Sería la alternativa más rentable ya que no se necesitaría ninguna máquina destinada al envasado y tampoco sería necesario asumir los gastos de materia prima de los envases.
Valoración criterio 1: $V_{A1} = 1$
- **Criterio 2: Almacenamiento.**
En este caso no sería necesario habilitar un espacio dentro de la fábrica para el almacenamiento de sacos ya que el producto final se almacenaría directamente en los silos tras su producción.
Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,75$
- **Criterio 3: Facilidad de Transporte.**
Los tiempos de carga y descarga serían rápidos y de manera automatizada.
Valoración criterio 3: $V_{A3} = 1$
- **Criterio 4: Demanda del cliente.**
Las granjas grandes y medianas, por lo general, tienen silos destinados al almacenamiento del pienso. Por ello, esta forma de distribución es la más adecuada y cómoda para los ganaderos.
Valoración criterio 4: $V_{A4} = 0,75$

3.4. Evaluación y elección de las alternativas.

En este apartado vamos a proceder a evaluar y seccionar la alternativa más adecuada para la venta y distribución del producto final. Para ello vamos a realizar el análisis multicriterio con la ayuda de la tabla presentada a continuación, en la que se recogen las valoraciones asignadas en el apartado anterior.

Tabla 2. Elección tipo de distribución del pienso mediante el método de análisis multicriterio.

Criterio	Puntuación (P _c)	Sacos distintos tamaños	Sacos 40 kg	Distribución al por mayor
Coste	0,3	0,25	0,5	1
Almacenamiento	0,2	0,25	0,5	0,75
Facilidad de transporte	0,2	0	0,25	1
Demanda del cliente	0,3	0,5	0,25	0,75
TOTAL		0,28	0,38	0,88

Como se ve claramente en la tabla, la forma más adecuada de distribución para las necesidades de este proyecto es la distribución al por mayor.

4. Evaluación de las alternativas del material para la estructura de la nave.

4.1. Definición de las alternativas.

Para los posibles materiales de construcción a utilizar en la estructura de la fábrica se propone el hormigón armado, el acero y la madera.

- Alternativa 1: Hormigón armado prefabricado.
- Alternativa 2: Acero estructural.
- Alternativa 3: Madera.

4.2. Criterios de valoración.

Los criterios que se consideran más relevantes a la hora de la elección del material son los descritos a continuación:

- **Criterio 1: Coste.**
Se tendrán en consideración todos los aspectos referidos al coste económico tanto del material propiamente dicho como su puesta en obra.
Puntuación criterio 1: P_{c1} = 0,50
- **Criterio 2: Ejecución.**
En este caso se tendrán en cuenta la rapidez, tiempo y recursos necesarios a la hora de montar la estructura.
Puntuación criterio 2: P_{c2} = 0,25
- **Criterio 3: Conservación y mantenimiento.**
Se refiere a la durabilidad de la estructura a largo plazo y las necesidades requeridas para su correcto mantenimiento.
Puntuación criterio 3: P_{c3} = 0,25

4.3. Valoración de las alternativas.

Alternativa 1: Hormigón armado prefabricado.

- **Criterio 1: Coste.**

Es un material asequible y más barato que el acero, pero se necesita mayor cantidad para la estructura y una mayor cimentación. Aumenta la inversión para realizar las excavaciones.

Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,5$

▪ **Criterio 2:** *Ejecución.*

Al ser un hormigón prefabricado su ejecución es rápida, aunque se necesita una mayor cimentación.

Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,5$

▪ **Criterio 3:** *Conservación.*

El hormigón no necesita casi mantenimiento y tiene una alta durabilidad. A pesar de su porosidad, su uso en la estructura es adecuado para la industria alimentaria.

Valoración criterio 3: $V_{A3} = 0,75$

Alternativa 2: *Acero estructural.*

▪ **Criterio 1:** *Coste.*

Al ser un material que necesita menos cimentación que el hormigón prefabricado, se reduce la inversión necesaria para realizar las excavaciones.

Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,75$

▪ **Criterio 2:** *Ejecución.*

Su ejecución es rápida ya que tiene uniones sencillas mediante el uso de soldaduras y tornillos. Además no necesita una cimentación excesiva.

Valoración criterio 2: $V_{A2} = 1$

▪ **Criterio 3:** *Conservación.*

Necesita más mantenimiento que el hormigón armado y más protección frente al fuego.

Valoración criterio 3: $V_{A3} = 0,5$

Alternativa 3: *Madera.*

▪ **Criterio 1:** *Coste.*

Es el material más caro de las tres alternativas presentadas. A pesar de ello, tiene mejor aislamiento lo que supone una reducción del coste.

Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,25$

▪ **Criterio 2:** *Ejecución.*

Las uniones son sencillas y su ejecución es buena.

Valoración criterio 2: $V_{A2} = 1$

▪ **Criterio 3:** *Conservación.*

Requiere de mucho mantenimiento a pesar de que tiene una elevada durabilidad. Por otra parte, la estructura de madera es poco adecuada para la industria alimentaria, ya que se debe proteger de plagas y hongos, lo que produce un mayor riesgo sanitario.

Valoración criterio 3: $V_{A3} = 0$

4.4. Evaluación y elección de las alternativas.

En la tabla presentada a continuación vamos a proceder a recoger las valoraciones del apartado anterior y seleccionar la alternativa más adecuada en base a ellos.

Tabla 3. Elección material de la estructura mediante una valoración multicriterio.

Criterio	Puntuación (P _c)	HA prefabricado	Acero estructural	Madera
Coste	0,5	0,5	0,75	0,25
Ejecución	0,25	0,5	1	1
Conservación	0,25	0,75	0,5	0
TOTAL		0,56	0,75	0,38

Como vemos en la tabla, la alternativa más adecuada para la estructura de la nave es el acero estructural.

5. Evaluación de las alternativas del material para el cerramiento de la nave.

5.1. Definición de las alternativas.

En el caso del cerramiento se proponen las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: Panel tipo sándwich.
- Alternativa 2: Panel de hormigón con aislante prefabricado.
- Alternativa 3: Termoarcilla.

5.2. Criterios de valoración.

Los criterios más determinantes que se han considerado para la elección del material a utilizar en el cerramiento son los siguientes:

- **Criterio 1: Coste.**
Se tendrán en consideración todos los aspectos referidos al coste económico tanto del material propiamente dicho como su puesta en obra.
Puntuación criterio 1: P_{c1} = 0,35
- **Criterio 2: Ejecución.**
Se tendrá en cuenta la rapidez del montaje y la adaptación a la estructura elegida en el apartado anterior.
Puntuación del criterio: P_{c2} = 0,1
- **Criterio 3: Aislamiento.**
En este caso se tendrá en cuenta tanto el aislamiento térmico como el acústico.
Puntuación del criterio: P_{c3} = 0,4
- **Criterio 4: Apariencia.**
Se valorará según el acabado que se verá desde el exterior.
Puntuación del criterio: P_{c4} = 0,15

5.3. Valoración de las alternativas.

Alternativa 1: Panel tipo sándwich.

- **Criterio 1: coste.**
Es un material muy asequible teniendo en cuenta el servicio que ofrece.
Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,75$
- **Criterio 2: Ejecución.**
Su colocación es sencilla y se realiza de forma rápida. Por otra parte, es compatible con el material elegido para la construcción de la estructura de la nave.
Valoración criterio 2: $V_{A2} = 1$
- **Criterio 3: Aislamiento.**
Se puede seleccionar y adaptar dependiendo de las necesidades de aislamiento térmico y acústico.
Valoración criterio 3: $V_{A3} = 1$
- **Criterio 4: Apariencia.**
Permite distintas opciones de acabados.
Valoración criterio 4: $V_{A4} = 0,75$

Alternativa 2: Panel de hormigón con aislante prefabricado.

- **Criterio 1: coste.**
Tiene mayor coste económico que el panel tipo sándwich.
Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,5$
- **Criterio 2: Ejecución.**
Su colocación es más lenta y compleja de realizar. Por otra parte se adapta peor a su colocación en una estructura metálica.
Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,25$
- **Criterio 3: Aislamiento.**
Su capacidad de aislamiento térmico es alta al tener una capa de aislante.
Valoración criterio 3: $V_{A3} = 1$
- **Criterio 4: Apariencia.**
No es necesario mejorar la apariencia del hormigón visto, ya que la apariencia externa no es una de las prioridades.
Valoración criterio 4: $V_{A4} = 0,5$

Alternativa 3: Cerramiento termoarcilla.

- **Criterio 1: Coste.**
Las características técnicas y su sistema de colocación, sencillo y ágil, permiten reducir los costes de ejecución, ahorrar energía y realizar una construcción más sostenible.
Valoración criterio 1: $V_{A1} = 1$

- **Criterio 2: Ejecución.**
Como se ha indicado en el apartado anterior, los cerramientos de termoarcilla se colocan en obra de manera fácil y rápida. Por otro lado, cabe destacar que es compatible con el material elegido para la construcción de la estructura.
Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,75$

- **Criterio 3: Aislamiento.**
Entre las principales ventajas que presenta el uso de termoarcilla destaca su nivel de aislamiento acústico, ya que su porosidad ayuda a su amortiguamiento. Por otro lado, en cuanto al aislamiento térmico del bloque de termoarcilla, que aunque se construyan muros de una sola hoja se consiguen valores de aislamiento térmico equivalentes a muros multicapa.
Valoración criterio 3: $V_{A3} = 1$

- **Criterio 4: Apariencia.**
Permite distintas opciones de acabado.
Valoración criterio 4: $V_{A4} = 0,75$

5.4. Evaluación y elección de la alternativa.

Tras las valoraciones anteriores vamos a proceder a evaluar cuál es la mejor alternativa en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 4. Elección del material a emplear en el cerramiento mediante un análisis multicriterio.

Criterio	Puntuación (P _c)	Panel tipo sándwich	Panel hormigón prefabricado	Termoarcilla
Coste	0,35	0,75	0,5	1
Ejecución	0,1	1	0,25	0,75
Aislamiento	0,4	1	1	1
Apariencia	0,15	0,75	0,5	0,75
TOTAL		0,87	0,67	0,93

Como se puede ver en la tabla, la alternativa más adecuada para utilizar para el cerramiento de la nave es la termoarcilla.

6. Evaluación de las alternativas del material para la cubierta de la nave.

6.1. Presentación de las alternativas.

Para el cerramiento de la cubierta se van a considerar las alternativas que se presentan a continuación:

- Alternativa 1: Cubierta tipo sándwich.

- Alternativa 2: Cubierta simple.
- Alternativa 3: Cubierta tipo Deck.

6.2. Criterios de valoración.

Para la elección del material a utilizar en la cubierta, vamos a tener en consideración los criterios expuestos a continuación, junto a sus respectivas puntuaciones asignadas en base a las necesidades del proyecto.

- **Criterio 1: Coste.**
Los aspectos que se tendrán en cuenta a la hora de valorar están relacionados con el precio del material propiamente dicho y los costes que suponen tanto la maquinaria como la mano de obra para proceder a su colocación.
Puntuación criterio 1: $P_{C1} = 0,35$
- **Criterio 2: Ejecución.**
Se tendrán en cuenta aspectos como rapidez, dificultad y recursos de montaje.
Puntuación criterio 2: $P_{C2} = 0,20$
- **Criterio 3: Aislamiento.**
Se tendrá en cuenta el aislamiento térmico que proporciona cada material para reducir los gastos por pérdida de energía.
Puntuación criterio 3: $P_{C3} = 0,45$

6.3. Valoración de las alternativas.

Alternativa 1: Cubierta tipo sándwich.

- **Criterio 1: Coste.**
Material con un coste más elevado que la cubierta simple.
Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,5$
- **Criterio 2: Ejecución.**
Su colocación es rápida y sencilla ya que presentan solapes que facilitan la tarea de montaje.
Valoración criterio 2: $V_{A2} = 1$
- **Criterio 3: Aislamiento.**
Es un material con una buena capacidad de aislamiento térmico ya que posee una capa de aislante.
Valoración criterio 3: $V_{A3} = 1$

Alternativa 2: Cubierta simple.

- **Criterio 1: Coste.**
Las cubiertas simples están formadas chapas metálicas (onduladas, acanaladas y trapezoidales) y son la solución más económica.
Valoración criterio 1: $V_{A1} = 1$
- **Criterio 2: Ejecución.**

Tiene una gran adaptabilidad a la estructura y su colocación es sencilla y rápida.

Valoración criterio 2: $V_{A2} = 1$

▪ **Criterio 3: Aislamiento.**

Es un material con muy poca capacidad de aislamiento, lo que provocaría un aumento considerable de los gastos debido a las pérdidas de energía.

Valoración criterio 3: $V_{A3} = 0$

Alternativa 3: Cubierta tipo Deck o cubierta industrial.

▪ **Criterio 1: Coste.**

El coste de las cubiertas tipo Deck son más caras que las dos alternativas anteriores. Este material ofrece un servicio similar al panel tipo sándwich, aunque a mayores permite una impermeabilidad completa.

Valoración criterio 1: $V_{A1} = 0,5$

▪ **Criterio 2: Ejecución.**

Es un material adaptable y de fácil montaje, pero no se recomienda cuando la pendiente sobre la que se va a instalar es mayor del 3%.

Valoración criterio 2: $V_{A2} = 0,75$

▪ **Criterio 3: Aislamiento.**

Este tipo de cubiertas están formada por una chapa metálica, un aislante (térmico y acústico) y un acabado impermeable, por lo tanto tiene una buena capacidad aislante.

Valoración criterio 3: $V_{A3} = 1$

6.4. Evaluación y elección de la alternativa.

Con la ayuda de la tabla que se presenta a continuación, vamos a proceder a elegir la alternativa más adecuada para el proyecto.

Tabla 5. Elección del material a emplear en la cubierta mediante el método de análisis multicriterio.

Criterio	Puntuación (P_C)	Cubierta tipo sándwich	Cubierta simple	Cubierta tipo Deck
Coste	0,35	0,5	1	0,5
Ejecución	0,2	1	1	0,75
Aislamiento	0,45	1	0	1
	TOTAL	0,83	0,55	0,78

De la tabla extraemos que la alternativa más adecuada para utilizar en la cubierta es la cubierta tipo sándwich.

MEMORIA

ANEJO V: INGENIERIA DEL PROCESO

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	Introducción.....	5
2	Descripción de los piensos a elaborar.....	5
	2.1 CARACTERÍSTICAS DEL PIENSO SEGÚN LA NORMATIVA.....	5
	2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE PIENSO QUE SE VAN A FABRICAR.....	5
	2.3 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y VIDA ÚTIL.....	6
3	Descripción de las materias primas y auxiliares.....	6
	3.1 MATERIAS PRIMAS NO HARINOSAS.....	6
	3.1.1 Cereales en grano.....	6
	3.1.2 Materias primas en formato pellets.....	8
	3.2 Materias primas harinosas.....	9
	3.3 MATERIAS PRIMAS LIQUIDAS.....	10
	3.4 CORRECTORES Y ADITIVOS.....	10
4	Descripción del proceso productivo.....	11
	4.1 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	13
	4.1.1 Materias primas a granel.....	13
	4.1.2 Materias primas líquidas.....	14
	4.1.3 Materias primas en pallets.....	14
	4.2 DOSIFICACIÓN.....	14
	4.3 MOLIENDA.....	15
	4.4 MEZCLA.....	15
	4.5 GRANULACIÓN.....	15
	4.6 ENFRIADO.....	16
	4.7 TAMIZADO DEL GRÁNULO.....	16
	4.8 ALMACENAMIENTO PRODUCTO FINAL.....	17
	4.9 EXPEDICIÓN Y ETIQUETADO.....	17
5	Implementación del proceso productivo.....	18
	5.1 CALCULO DE PRODUCCIÓN Y DIMENSIONADO GENERAL.....	18
	5.1.1 Organización de la producción.....	18
	5.1.2 Calculo estimado de las materias primas.....	19
	5.2 DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y MOBILIARIO.....	20
	5.2.1 Zona de recepción de materias primas.....	20
	5.2.2 Zona de producción.....	20
	5.2.2.1 Dosificación.....	20
	5.2.2.2 Molienda.....	21
	5.2.2.3 Mezclado.....	21
	5.2.2.4 Granulación.....	21
	5.2.2.5 Enfriado.....	22
	5.2.2.6 Tamizado.....	22
	5.2.3 Zona de almacenamiento.....	23
	5.2.3.1 SILOS.....	23
	5.2.3.1.1 Silos de materias primas.....	23
	5.2.3.1.1.1 Silos materias primas a granel.....	23
	5.2.3.1.1.2 Depósitos Materias primas Liquidas.....	23
	5.2.3.1.1.3 silos materias primas especiales.....	24
	5.2.3.1.2 Silos de producto terminado.....	24

5.2.3.2	Almacén.	24
5.2.4	Sala de control y báscula.	24
5.2.5	Laboratorio.	24
5.2.6	Taller.	26
5.2.7	Muestroteca.	26
5.2.8	Sala de calderas.	27
5.2.9	Sala de compresores.	27
5.2.10	Sala de bombas.	27
5.2.11	Zona de Oficinas.	27
5.2.11.1	Zona de administración.	27
5.2.11.2	Despacho.	27
5.2.11.3	Sala de reuniones.	27
5.2.11.4	Comedor.	27
5.2.11.5	Vestuarios y aseos.	27
5.3	NECESIDADES DIMENSIONAMIENTO DE ESPACIO.	28
5.3.1	Zona de recepción.	28
5.3.2	Zona de producción.	29
5.3.2.1	Zona de molturación.	29
5.3.2.2	Zona de mezclado.	29
5.3.2.3	Zona de granulación.	30
5.3.2.4	Zona de enfriado y tamizado.	30
5.3.3	Zona de dosificación de materias primas.	31
5.3.3.1	Dosificación de materias primas a granel.	31
5.3.3.2	Dosificación de materias primas especiales.	31
5.3.4	Zona depósitos materias primas líquidas.	32
5.3.5	Zona de expedición.	32
5.3.6	Sala de control y bascula.	33
5.3.7	Laboratorio.	33
5.3.8	Zona de oficinas.	33
5.3.9	Almacén de materias primas en sacos.	33
5.3.10	Taller.	33
5.3.11	Sala de calderas.	33
5.3.12	Sala de bombas.	33
5.3.13	Sala de compresores.	34
5.4	Tabla resumen superficies mínimas por zonas.	34
6	Personal y mano de obra.	35

1 Introducción.

El presente anejo tiene como objeto la descripción y definición de todos los aspectos relacionados con el proceso productivo de los piensos. Para ello vamos a realizar la descripción de producto, la capacidad de producción y el proceso productivo, entre otros aspectos relacionados con la ingeniería del proceso.

2 Descripción de los piensos a elaborar.

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL PIENSO SEGÚN LA NORMATIVA.

Según el Reglamento 178/2002, el cual establece los principios y requisitos generales de la legislación agroalimentaria, emplea la expresión “piensos” para hacer referencia a los alimentos de los animales (tanto piensos compuestos como materias primas o aditivos), que se definen como cualquier sustancia o producto que, haya sufrido transformaciones o no, está destinado a la alimentación por vía oral de los animales.

Piensos compuestos: Regulados y definidos por el reglamento 767/2009 como las mezclas de al menos dos materias primas para piensos, tanto si contienen aditivos como si no, para la alimentación de los animales por vía oral en forma de pienso completo o complementario.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE PIENSO QUE SE VAN A FABRICAR.

La fábrica que se pretende diseñar dedicará exclusivamente a producir piensos destinados al ganado porcino y, más concretamente, a la elaboración de piensos para cebo. Se elaboraran diferentes tipos de pienso para cada momento de esta etapa, ya que cada uno de ellos tiene demandas energéticas y proteicas completamente distintas.

Los piensos que se van a fabricar son los siguientes:

- **Starter:** También se conoce como pienso de transición. Este tipo de pienso está destinado a lechones tras el destete. Su composición es a base de materias primas con alta digestibilidad ya que los lechones no disponen de un sistema digestivo maduro. La composición incluye acidificantes, saborizantes, enzimas y prebióticos que ayudan a estimular al crecimiento y a la correcta regulación de la flora intestinal.
- **Entrada cebo:** Pienso que se suministra a los cerdos a partir del inicio del engorde (20-25 kg). En esta etapa los lechones ya han arrancado y no necesitan piensos tan específicos como el starter.
- **Crecimiento 1:** Este tipo de piensos se suministra en la fase de cebo hasta alcanzar un peso vivo de 50kg.
- **Crecimiento 2:** Este tipo de piensos está destinado a cebo hasta alcanzar un peso de unos 80 kg.

- **Finalizador:** Estos piensos se suministran en la última fase de engorde. Son piensos menos energéticos para evitar que los animales engrasen en exceso. Por otra parte, tienen menos vitaminas y minerales, ya que al aproximarse el sacrificio no son necesarios.

2.3 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y VIDA ÚTIL.

Una vez terminado todo el proceso, el pienso se lleva a los silos de almacenamiento de producto final, donde se almacenarán hasta su expedición.

Según el artículo 23 del reglamento (CE) 767/2009, los piensos compuestos solo se podrán comercializar en envases o recipientes sellados. No obstante, si se podrán comercializar a granel aquellos piensos cuyas entregas sean realizadas directamente por el productor al usuario de los piensos, como es este caso.

El pienso que se fabricará será por pedidos y por ello no se almacenará en las instalaciones durante más de una semana.

3 Descripción de las materias primas y auxiliares.

En este apartado se van a exponer todas la materias primas utilizadas para la elaboración de los 5 tipos de pienso que se van a comercializar.

3.1 MATERIAS PRIMAS NO HARINOSAS.

Dentro de este grupo están aquellas materias primas que no llegan en formato harina, como por ejemplo los cereales en grano y materias primas en pellets.

3.1.1 Cereales en grano.

Los cereales son la fuente de energía principal de los piensos. Los cereales que vamos a emplear para la elaboración de los piensos son los expuestos a continuación:

- **Cebada:** *Hordeum vulgare.L.ssp vulgare*. Es el principal cereal utilizado en la fabricación de piensos en España. Los análisis medidos en los últimos años muestran una reducción del contenido de proteínas y un aumento de la concentración de almidón.

Composición: Los parámetros fisicoquímicos que se indican en la *Tabla 1*. van a influir en las propiedades funcionales.

Tabla1. Parámetros fisicoquímicos medios de la cebada.

Parámetro	Humedad	Cenizas	densidad	Proteína Bruta	Fibra bruta	Almidón
Valores promedio y Tolerancia	12% Max	3% Max	62 Kg/hl min	11,3% (±2)	4,5 % (±1)	51,1% (±3)

- **Trigo:** *Triticum aestivum*. Es el tercer cereal más utilizado en la fabricación de piensos en España. Su inclusión en los piensos mejora la consistencia del gránulo en comparación con otros cereales.

Composición: Los parámetros fisicoquímicos del trigo son los siguientes:

Tabla 2. Parámetros fisicoquímicos medios del trigo.

Parámetro	Humedad	Cenizas	densidad	Proteína Bruta	Fibra bruta	Almidón
Valores promedio y Tolerancia	13,5% Max	2% Max	72 Kg/hl min	11,6% (±2,5)	2,8% (±0,5)	59,4% (±3)

- **Maíz:** *Zea mais L*. El maíz es particularmente apreciado por su alto valor energético, palatabilidad, escasa variabilidad de su composición química y bajo contenido en factores antinutritivos.

Composición: Los parámetros fisicoquímicos del maíz son los que se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 3. Parámetros fisicoquímicos medios del maíz.

Parámetro	Humedad	Cenizas	densidad	Proteína Bruta	Fibra bruta	Almidón
Valores promedio y Tolerancia	14% Max	3% Max	70 Kg/hl min	7,7% (±1)	2,5% (±0,5)	63,4% (±2,5)

- **Triticale:** *Triticum X Secale Wittmn*. Cereal sintético obtenido a partir de la hibridación del trigo y el centeno para combinar el elevado valor energético y contenido proteico del trigo con la rusticidad del centeno.

Composición: Los parámetros fisicoquímicos medios del Triticale son los siguientes:

Tabla 4: Parámetros fisicoquímicos medios del Triticale.

Parámetro	Humedad	Cenizas	densidad	Proteína Bruta	Fibra bruta	Almidón
Valores promedio y Tolerancia	13% Max	2,5% Max	70 Kg/hl min	12% (±2,5)	2,7% (±0,5)	56% (±3)

3.1.2 Materias primas en formato pellets.

- **Raicilla de malta:** subproducto de la fabricación de la cerveza. Raicilla y brotes que proceden de la transformación del trigo en malta mediante la germinación controlada del grano.

Composición: La raicilla de malta presenta los siguientes parámetros fisicoquímicos:

Tabla5. Parámetros fisicoquímicos medios de la raicilla de malta.

Parámetro	Humedad	Cenizas	Proteína Bruta	Fibra bruta	Almidón
Tolerancia	7% Max	7% Max	25,5% (±3)	13,1% (±2)	9,7% (±1)

- **Pulpa de remolacha:** Subproducto de la fabricación del azúcar que está formado por trozos extraídos y desecados de remolacha azucarera (*Beta Vulgaris L.vulgaris*)

Información nutricional: a continuación se presenta la información nutricional de la pulpa de remolacha en valores medios en 1000g de producto.

Tabla 6. Información nutricional de la pulpa de remolacha.

Información nutricional	Energía EM	Grasa total	Fibra bruta	Proteína bruta	Ca	P
Valores medios en 1000g	2580 kcal/kg	0,8%	18,2%	9,2%	0,98%	0,11%

3.2 Materias primas harinosas.

La mayor parte de la materias primas que se van a utilizar en la fabricación de los piensos son aquellas que vienen en formato harina. Dentro de este grupo se encuentran las siguientes:

- **Harina de soja:** Subproducto obtenido por extracción y tratamiento térmico de las habas de soja.

Composición: Los valores promedios de los parámetros fisicoquímicos que se indican en la *Tabla 7*. Influirán en las propiedades funcionales.

Tabla 7. Parámetros fisicoquímicos de la harina de soja.

Parámetro	Humedad	Cenizas	Proteína Bruta	Fibra bruta	PB soluble
Valores promedio y Tolerancia	13% Max	7% Max	46,9% (±21,4)	4,6% (±0,9)	79% (±6)

- **Harina de galleta:** Esta materia prima cada vez es más utilizada en la formulación de piensos compuestos. Permite reemplazar parcialmente los cereales, además de reducir costes.

Composición: Se indican las tolerancias y valores promedio en la tabla que aparece a continuación:

Tabla 8. Parámetros fisicoquímicos medios de la harina de galleta.

Parámetro	Humedad	Cenizas	Proteína bruta
Valores promedio y Tolerancia	12% Max	6% Max	10% min

- **Harina de girasol:** Los productos de girasol son altamente palatables y su contenido en factores antinutritivos es muy bajo.

Composición: los valores promedio y tolerancias de esta harina, se definen en la *tabla 9*.

Tabla 9. Parámetros fisicoquímicos medios de la harina de girasol.

Parámetro	Humedad	Cenizas	Proteína bruta	Fibra bruta
Valores promedio y Tolerancia	12% Max	8% Max	35,4% ($\pm 2,5$)	18,2% (± 3)

- **Harina de colza:** *Brassica napus*. La harina de colza es el residuo que queda después de la extracción del aceite y es el producto derivado de esta semilla más utilizado para la alimentación animal.

Composición: La harina de colza presentará los valores promedio y tolerancias que se indican en la *tabla 10*.

Tabla 10. Parámetros fisicoquímicos medios de la harina de colza.

Parámetro	Humedad	Cenizas	Proteína bruta	Fibra bruta	Isotiocionatos	Glucosinolatos
Valores promedio y Tolerancia	12% Max	10% Max	33,5% ($\pm 2,5$)	13,5% (± 2)	<4000ppm	<20 $\mu\text{mol/g}$

3.3 MATERIAS PRIMAS LIQUIDAS.

Como su propio nombre indica, dentro de este grupo se encuentran todas las materias primas utilizadas en la fabricación de los piensos que se encuentran en estado líquido. Estos productos son los siguientes: lisina, ácidos de distinta naturaleza, grasas, manteca, hidratante y metionina.

3.4 CORRECTORES Y ADITIVOS.

Los correctores son productos, o mezclas, que se añaden a los piensos para compensar las deficiencias del resto de materias primas e incorporar algunos aditivos que sean promotores del crecimiento y salud de los animales.

Los correctores también reciben el nombre de “premezclas”, ya que pueden contener tanto aquellas vitaminas y oligoelementos minerales necesarios para compensar las deficiencias del resto de elementos presentes en la formulación de los piensos, como aportar, al mismo tiempo, determinados aditivos que se consideran necesarios para mejorar los resultados zootécnicos de los animales.

El uso de premezclas y correctores facilita la dinámica de las fábricas de piensos y aseguran una correcta distribución en la mezcla de los ingredientes que aparecen en cantidades muy pequeñas. Existen 2 tipos de premezclas de correctores:

- **Macrocorrectores:** estos pueden suministrar todas las materias que requiere el pienso a excepción de los cereales y la fuente proteica. Se incluyen en la mezcla final a niveles superiores al 1%.

Contienen: macrominerales (Ca, P, Mg y Na), aminoácidos sintéticos, microminerales, vitaminas y aditivos.

- **Microcorrectores:** Suelen añadirse en concentraciones inferiores al 0,5% y excluyen los macrominerales y, normalmente, los aminoácidos.

4 Descripción del proceso productivo.

Este apartado tiene como objeto presentar y desarrollar el proceso productivo de la elaboración de los distintos tipos de piensos que vamos a fabricar.

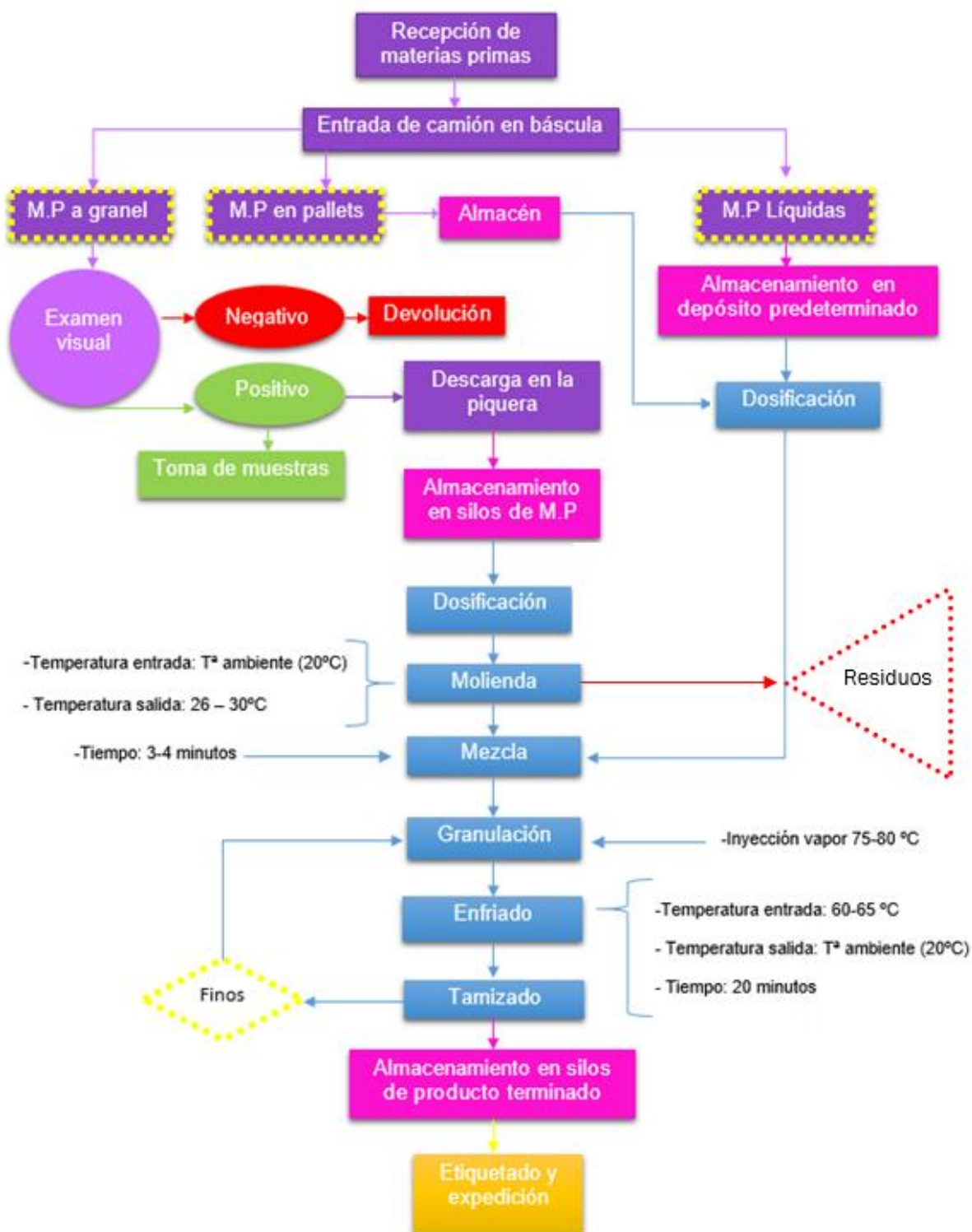


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del pienso.

4.1 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS.

Todos los transportes de materias primas serán revisados antes de su descarga donde se verificarán los siguientes aspectos.

- **Aspecto y olor:** Será el correspondiente a cada materia prima. Sin alteraciones significativas ni olores característicos a fermentación, productos químicos, rancio, enmohecido, etc.
- **Presencia de otros productos o subproductos:** La materia prima ha de ser homogénea sin presencia de otros productos.
- **Presencia de insectos o rastros de su presencia:** La materia prima estará libre de cualquier rastro de insecto, en especial de gorgojo.
- **Presencia de elementos extraños:** La materia prima no contendrá ningún resto de elementos extraños como plásticos, metales, tierra, fertilizantes, etc.
- **Granulometría:** La materia prima tendrá una granulometría constante donde, en el caso de cereales, se admitirá un 25% de granos partidos en una muestra representativa de 250 gramos. Dicha prueba se realizará en momentos puntuales de inconformidad de producto evidente.

4.1.1 Materias primas a granel.

En la fase de recepción de las materias primas a granel, lo primero que se realiza es un examen visual. En el caso de que exista algún elemento extraño, como algún tipo de plaga: el camión se descarta y no se le permite descargar en la piqueta. En el caso de que el lote se encuentre en las condiciones adecuadas, se toma una muestra con una sonda que recoge dicha muestra a tres alturas distintas, fondo, medio y superficie.

La cantidad que se toma es de 500 g aproximadamente que se reparte en dos bolsas de cierre zip de muestras de aproximadamente 250g cada una. La recogida de muestra se lleva a cabo por el personal de calidad. En cada bolsa se anota la materia prima, fecha de recepción, el proveedor y el número de albarán de la fábrica.

Con la muestra se analiza en primer lugar:

- Porcentaje de humedad.
- Temperatura de la muestra.
- La densidad de la muestra.

Posteriormente la muestra se analizará para conocer su composición mediante un método instrumental que se basa en los fundamentos de espectroscopia en el infrarrojo cercano (NIR), del cual se obtienen los siguientes resultados:

- El porcentaje de proteína bruta.
- El porcentaje de fibra.
- El porcentaje de almidón.
- El porcentaje de cenizas.

De todas las muestras de materias primas se guarda una de las 2 bolsas en la muestroteca durante 3 meses.

Además de este muestreo, se tomarán otras muestras para realizar las siguientes pruebas en el laboratorio:

- 7 muestras para realizar el análisis microbiológico.
- 3 muestras para el análisis de aflatoxinas.
- 3 muestras para análisis de ocratoxinas.

Una vez realizada la toma de muestras, se da la orden de descargar la mercancía en la piqueta y, posteriormente, son llevadas a sus respectivos silos de acero.

4.1.2 Materias primas líquidas.

Las materias primas que se reciben en estado líquido serán descargadas en el silo que le corresponda a cada una de ellas. De todas las materias primas en estado líquido recibidas, únicamente se cogen muestras de grasa y manteca para posteriormente mandarlas a analizar al laboratorio.

Los parámetros a analizar son:

- Ácido linoleico.
- Policlorobifenilos (PCB's) y dioxinas.

Estas materias primas se recibirán en sus correspondientes pocetes y se almacenarán en los silos de materias primas en estado líquido, a excepción del rehidratante que se almacenará en IBC's (Intermediate Bulk Container).

4.1.3 Materias primas en pallets

Las materias primas que se reciben en sacos y sacas de distintos tamaños, previamente a su almacenado, se lleva a cabo una inspección visual y una comprobación de los lotes, posteriormente, serán almacenadas en su lugar correspondiente en el almacén.

Las materias primas que se reciben en pallets son algunos correctores, aminoácidos y aditivos. Algunas de estas se almacenan en silos y otros se llevan al almacén de materias primas en sacos.

4.2 DOSIFICACIÓN.

En esta etapa se parte de la formulación realizada por el nutriólogo, en la que se especifican la proporción de todas las materias primas que intervienen en la elaboración del tipo de pienso que se quiere fabricar.

Una vez que sabemos qué tipo de pienso vamos a elaborar y su formulación, el personal de fábrica introduce estos datos en el programa informático.

Antes de entrar en el molino, las materias primas que se reciben a granel son pesadas en una báscula dosificadora para obtener las cantidades concretas previamente introducidas en el programa.

Al mismo tiempo, se procede a la incorporación del resto de materias primas en la tolva de espera previa a la mezcladora. Estas materias primas son dosificadas en las cantidades adecuadas y pesadas en distintas básculas.

4.3 MOLIENDA.

Una vez pesados los ingredientes en las proporciones requeridas se procede a realizar la molturación en el molino. Esta etapa también tiene la función de premezclar los ingredientes y tiene 2 fases:

- **Limpieza de las materias primas:** En primer lugar se eliminan las impurezas, para lo que se emplean imanes que eliminan fragmentos metálicos y un separador de materiales minerales.
- **Molienda:** Esta operación consiste en triturar los granos con el fin de reducirlos hasta llegar a partículas de 1,0 mm separables entre sí por medios mecánicos. La molienda es un proceso en continuo de triturado, cizallado y compresión del grano por una sucesión de molinos de martillo.

Los productos entran a la temperatura ambiente, que suele estar por debajo de los 20°C, pero en el molino alcanza una temperatura de entre 26 a 30°C debido a la fricción. Una vez terminada esta etapa, se descarga el producto en una tolva a la espera de entrar en la mezcladora junto con el resto de materias primas, excepto con aquellas en formato líquido, ya que estas se adicionan directamente en la mezcladora.

4.4 MEZCLA.

Esta etapa se realiza en la mezcladora, en la cual entra una línea con el producto molturado de la etapa anterior y una segunda línea con las materias primas líquidas (manteca, grasa, lisina, metionina, ácido y rehidratante). Esta fase dura entre 3 y 4 minutos (dependiendo del tipo de pienso) y tiene como objetivo conseguir una mezcla homogénea de los ingredientes.

Al salir la mezcla homogénea de la mezcladora, esta se lleva a la celda de espera de entrada de la granuladora.

4.5 GRANULACIÓN.

El proceso de granulación consiste en realizar una aglomeración de las pequeñas partículas de la mezcla. Esta etapa se divide en 2 fases.

- **Acondicionado:** El acondicionamiento de las materias primas consiste en inyectar vapor de agua a una temperatura de entre 75 a 80°C con el fin de que la mezcla harinosa alcance una humedad adecuada en la fase de granulación.

Al añadir el vapor, se produce una absorción de agua en los almidones presentes en la harina, que provoca la pérdida de su estructura cristalina, proceso que se acelera con el aumento rápido de la temperatura, produciendo la gelatinización de los almidones. Por otra parte, al utilizar calor también se

favorece conseguir una mayor absorción de los nutrientes y la disminución de la aparición de los agentes patógenos que pueden estar contaminando el producto.

En el caso de que se utilice melaza se inyectará en esta fase.

- **Formación de los gránulos:** La formación de los pellets se produce cuando los rodillos que están situados en el interior de la granuladora, presionan la harina ya acondicionada sobre la matriz.

A la salida de la granuladora, el personal de fábrica recoge una muestra de cada tipo de pienso elaborado. La muestra se recogerá en una bolsa con cierre zip y se identificará con el tipo de pienso, la fecha-lote y su durabilidad.

Posteriormente la muestra será analizada con el NIR donde se recogerán los siguientes datos:

- Porcentaje de humedad.
- Porcentaje de proteína bruta.
- Porcentaje de fibra bruta.
- Porcentaje de almidón.
- Porcentaje de grasa bruta.
- Porcentaje de cenizas.

Además se mandará mensualmente una muestra de cada tipo de pienso al laboratorio donde se realizarán las siguientes pruebas:

- Análisis de Aflatoxinas y Ocratoxinas.
- Análisis de PCB's y dioxinas.
- Análisis de metales pesados.
- Plaguicidas.

4.6 ENFRIADO.

El pienso en pellets sale de la granuladora a una temperatura de entre 60-65°C y se lleva a una enfriadora en la que se deja 20 minutos. Esta enfriadora aplica sobre los gránulos una corriente de aire producida por ventiladores, hasta alcanzar la temperatura ambiente.

4.7 TAMIZADO DEL GRÁNULO.

El pienso, una vez enfriado, se lleva a un tamizador para separar todos los finos que están junto a los pellets. Estos finos se llevan de nuevo a la granuladora.

4.8 ALMACENAMIENTO PRODUCTO FINAL.

Los pellets limpios (sin finos ni elementos extraños) se almacenan en los silos de producto final a la espera de su expedición.

Se necesitan gránulos de buena calidad para reducir la formación de finos y rotura por la acción mecánica durante su manipulación y transporte. Si el tamizado ha sido el adecuado el porcentaje de finos que se formen en su posterior transporte será muy reducido.

4.9 EXPEDICIÓN Y ETIQUETADO.

Para la expedición del pienso, el personal de báscula es el encargado de indicar al transportista la orden de carga.

La orden de carga debe ser metida con anterioridad según los pedidos de piensos que hay para esa semana.

El personal de báscula será el encargado de proporcionar al transportista el mando de apertura de los silos y especificar, según la orden de carga, la granja de destino, el tipo de pienso y la cantidad de pienso que debe cargar.

Después se realiza la pesada en báscula, previa tara del camión, y el personal de báscula le indicará la forma de distribución del pienso en los silos de la granja.

A continuación, se imprimirá el albarán con dos copias, una para el granjero y otra para administración.

Además sale una orden de expedición para el transportista según marca la legislación.

Respecto al etiquetado, al ser piensos compuestos que se van a comercializar a granel, según el artículo 23 apartado 2 del Reglamento 178/2002, deberán ir acompañados por un documento en el que figuren todas las indicaciones obligatorias del etiquetado de conformidad con dicho reglamento.

En el etiquetado figurarán las siguientes indicaciones:

- **Tipo de pienso:** Pienso completo.
- **Especie a la que está destinada:** Ganado porcino.
- **Instrucciones de uso adecuado.**
- **La razón social y dirección del explotador de la empresa.**
- **Numero de referencia del lote.**
- **Lista de materias primas:** esta lista estará bajo el título de “composición” y se indicarán el nombre de cada materia prima y enumerarán en orden decreciente por peso.
- **La lista de aditivos.**

- **Contenido de humedad.**
- **Fecha de durabilidad mínima:** esta fecha se indicará de la siguiente manera :
“Utilizar preferentemente antes...” seguido de una fecha indicando mes.
- **Fecha de fabricación.**

5 Implementación del proceso productivo.

5.1 CALCULO DE PRODUCCIÓN Y DIMENSIONADO GENERAL.

Se prevé una producción anual en torno a las 72000 toneladas de pienso anuales. La producción se repartirá en los distintos tipos de piensos según la demanda de los ganaderos, pero para realizar los cálculos se supondrá un reparto a partes iguales.

La producción horaria nos vendrá determinada principalmente por la mezcladora, ya que se considera el corazón de la fábrica, pues la demás secciones son fácilmente modificables, y se pueden acoplar con mayor flexibilidad a las necesidades de producción.

Se prevé una producción mensual de 6000 toneladas. Sabiendo que hay 20,5 días laborales en un mes y cada día la fábrica estará en funcionamiento durante 12 horas, la producción horaria será de 24 t/hora.

Otro factor importante que afecta al diseño y dimensionado de la fábrica es el tipo de pienso que se va a fabricar, ya que la composición, finura de molienda, tamaño de gránulo, etc., varía mucho dependiendo de la especie animal. Por esta razón, los rendimientos de los molinos y granuladoras varían significativamente.

En el caso de los piensos para ganado porcino, el tamaño medio de las partículas debe ser muy fino (entre 0,6 y 1,0 mm) en comparación con otras especies, con el fin de mejorar su digestibilidad. Al necesitar unas partículas tan finas se necesita que el rendimiento de los molinos sea muy alto, lo que provoca que se necesiten motores de muy alta potencia.

5.1.1 Organización de la producción.

La fabricación de los piensos se realizará sobre pedidos, los cuales se recibirán desde las granjas con al menos 2 días de antelación. Cada día se elaborará un tipo de pienso, de esta forma evitamos contaminaciones entre unos y otros. Organización semanal:

- **Lunes:** se fabricarán piensos starter.
- **Martes:** se elaborarán los piensos de entrada cebo.
- **Miércoles:** se elaborarán los piensos de crecimiento 1.
- **Jueves:** se fabricarán piensos de crecimiento 2.
- **Viernes:** se elaborarán piensos finalizadores.

En base a los pedidos que haya para un día de fabricación, se realiza la orden de fabricación para ese día. Esta orden también dependerá de la capacidad de los silos y de las necesidades.

En la fabricación diaria se generarán 2 listados:

- Listado de producción de piensos en kg.
- Listado del consumo de materias primas en kg.

Los piensos no tendrán una receta fija, ya que cada mes se reformulan teniendo en cuenta los resultados de las pruebas realizadas a las materias primas en el laboratorio, con el objetivo de conseguir los máximos rendimientos en granja.

5.1.2 Cálculo estimado de las materias primas.

Como hemos dicho en el apartado anterior, no existe una receta fija para cada tipo de piensos, por lo que no se puede hacer un cálculo exacto de las materias primas requeridas. Sin embargo, sí se puede hacer una estimación aproximada de las necesidades de materias primas con el fin de calcular las necesidades de almacenamiento mínimas.

Para calcular dicha estimación vamos a utilizar los porcentajes medios que se requerirán de cada materia prima para el conjunto de todos los piensos y la producción semanal que se prevé, que en nuestro caso será de unas 1500 toneladas.

Tabla 11. Estimación de necesidades mínimas de materias primas por semana.

INGREDIENTES	% (estimado)	Toneladas
CEBADA	35,4	531,0
TRIGO	32,7	491,0
MAIZ	3,2	48,7
SOJA 47%	7,7	115,8
COLZA	2,3	34,3
HARINA DE GIRASOL	4,8	71,9
PULPA DE REMOLACHA	0,4	6,2
SALVADO DE TRIGO	1,8	26,5
RAICILLA	0,6	8,3
HARINA DE GALLETA	2,2	33,0
MANTECA	0,4	5,7
GRASA ANIMAL	3,5	53,0
CARBONATO CÁLCICO	0,7	11,0
FOSFATO MONOCÁLCICO	0,6	9,6
BICARBONATO	0,1	0,8
SAL	0,6	9,0
REHIDRATANTE	1,0	14,9
ACIDO	0,1	1,9
LISINA	0,3	5,2
LISINA SÓLIDA	0,2	3,4
TREONINA	0,1	1,5
TRIPTOFANO	0,0	0,7
OTROS	1,1	16,5

5.2 DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y MOBILIARIO.

El objetivo de este apartado es el de determinar, definir y dimensionar los distintos equipos necesarios en cada fase del proceso productivo.

5.2.1 Zona de recepción de materias primas.

Para la recepción de materias primas se necesitan los siguientes equipos:

- Báscula de pesaje de camiones: La fábrica contará con 1 báscula exterior, la cual se utilizarán tanto para el pesado de las materias primas como el del pienso, antes y después de carga o descarga.

Esta báscula será enterrada con plataforma metálica con un dispositivo indicador de tipo electrónico. Deberá tener una capacidad de pesaje de 60000 kg y una precisión de 20kg.

La superficie de esta será de 14 x 3 m.

La báscula se situará en la zona de expedición de la fábrica.

Piquera de recepción: donde se descargan todas las materias primas recepcionadas a granel. Esta tendrá una inclinación del 60% para poder descargar tanto materias primas en grano, como las que llegan en formato harina. Una vez descargada la materia prima se le asignará un silo de almacenamiento y será transportada hasta dicho silo mediante un elevador y transportadores de cadena.

La capacidad de recepción será de 75 m³/h (55 Tm/h con cereales de 75 kg/hl) y tendrá una superficie de 4,5 x 4,5 m. Estará construida en chapa metálica de acero de 4 mm de espesor con sus marcos y castillajes de refuerzo. La reja de la tolva piquera será de 5 x 4 m formada por mallas de 40 x 40 mm y vigas de apoyo. Estará equipada con vibradores de alta frecuencia para limpieza de la reja.

5.2.2 Zona de producción.

En la fabricación de los piensos se requerirán una serie de equipos y maquinarias para cada fase. Estas han de adaptarse al volumen de producción que se prevé.

5.2.2.1 DOSIFICACIÓN.

- Básculas dosificadoras: Una vez se introduce la formulación correspondiente a la fabricación de cada tipo de pienso, las materias primas se pesan en distintas básculas. La fábrica contará con las siguientes básculas:
 - o **B1**: Se utilizará para pesar las materias primas que se recepcionan a granel. Deberá tener una capacidad máxima de 2500kg y una mínima de 20kg.
 - o **B2**: Estará destinada a dosificar los correctores, tendrá un alcance máximo de 800 kg y un mínimo de 2kg.

- **B3:** Esta báscula será la encargada de pesar los aditivos y deberá tener una capacidad máxima de 300kg y una mínima de 2kg.
- **B4:** Báscula monoplato que se utilizará para pesar el óxido de Zinc. Su alcance máximo será de 30kg y el mínimo de 0,2kg.
- Tolva de espera: Previamente a que la materia prima a granel sea molida, esta pasa a dos tolvas de espera con una capacidad de 2.500kg cada una.

5.2.2.2 MOLIENDA.

- Molino: Sabiendo que la producción horaria será de 24 t/h necesitaremos 1 molino con una capacidad de molienda de 25000 kg/h, con una granulometría de 1,0 mm y una potencia de 202 kW. Las dimensiones de este molino serán de 1,7 x 3,4 x 2,95 m.

Este molino va provisto de rodillo alimentador regulado automáticamente por un variador de frecuencia electrónico que toma la intensidad consumida por el motor principal, obteniendo una optimización máxima de producción y consumo eléctrico.

También dispone de placas magnéticas y un aparato separador de piedras y partículas pesadas, para evitar el máximo de roturas en parrillas.

También irá provisto de un potente ventilador centrífugo de 30 kW y filtro neumático de mangas, ubicadas en un armario metálico, mejorando el rendimiento del molino y la eliminación total de polvo de molturación.

- Tolva de espera: Esta irá situada debajo del molino y tendrá una capacidad de 3000 kg aproximadamente y unas dimensiones de 2 x 1,7 x 1,5 m.

5.2.2.3 MEZCLADO.

- Tolva de espera: el producto que se obtiene de la fase de molturación y el resto de materias primas pasan a una tolva de espera situada encima de la mezcladora, la cual tiene unas dimensiones de 2 x 1,7 x 1,5 m y capacidad aproximada de 3000kg. La materia molida pasa a esta tolva de espera a través de un tornillo sin fin, en el caso de los correctores estos llegan mediante transportadores de cadena y los aditivos se añaden manualmente ya que van en muy pequeñas cantidades.
- Mezcladora: Como hemos dicho anteriormente, la capacidad de la mezcladora será la que determine la producción horaria de nuestra fábrica. Dependiendo de la formulación, los periodos de mezclado oscilarán entre 3 y 4 minutos, por lo que se necesitará una mezcladora horizontal de doble hélice continua, estanca al polvo y con una capacidad de 2500 kg. La potencia del motor será de 23 kW. Las dimensiones de esta mezcladora serán de 2,1 x 1,63 x 1,8 m.

5.2.2.4 GRANULACIÓN.

- Silo de pregranulación: Este irá situado al lado de la granuladora y su función será la de almacenar la harina que sale de la mezcladora antes de pasar a la

granuladora a través de un tornillo sin fin, que alimentará el acondicionador de la granuladora.

- **Granuladora:** La fábrica contará con una única granuladora de 194 kW y una matriz de 3,5 x 0,65 m. Esta tendrá un alimentador de dos rocas, después el producto pasará a un acondicionador de palas donde se inyecta e vapor de agua. Por último, el producto llega a la granuladora, la cual tendrá una matriz y 2 rodillos. Las dimensiones de la granuladora son las siguientes: 2,32 x 2,95 x 2,00 m. En la *imagen 2* se muestra el modelo seleccionado para la granuladora. Las medidas de esta son establecidas por el fabricante, ya que dependiendo de la capacidad de esta, el diseño puede cambiar.

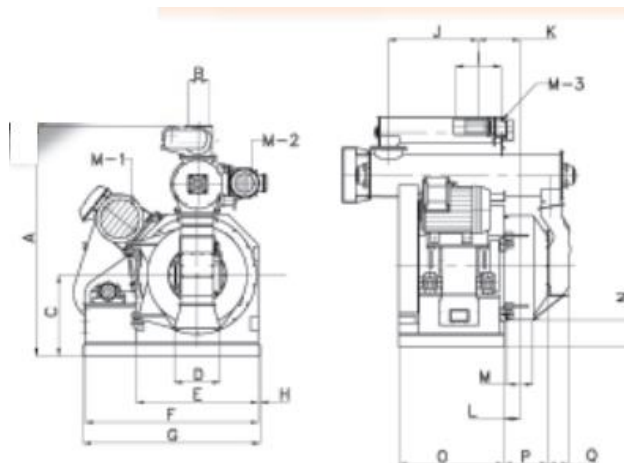


Imagen 2. Modelo de granuladora.

5.2.2.5 ENFRIADO.

- **Enfriador:** El gránulo caliente se descarga en el enfriador de contracorriente, mediante potentes ventiladores con bajo nivel de ruido y filtros separadores que garantizan el correcto enfriamiento y grado de humedad de los gránulos. La capacidad del enfriador será de 25 t/h y unas dimensiones de 3,01 x 3,312 x 4,21 m.

Los ventiladores situados a la salida de los filtros, expulsan el aire al exterior, libre de contaminaciones.

5.2.2.6 TAMIZADO.

- **Zaranda:** Esta máquina tiene la función de realizar un tamizado de los gránulos, Posee cribas de distintos diámetros, de manera que el pienso que no se ha granulado correctamente y los finos se mandan de nuevo al alimentador para evitar pérdidas. Su capacidad es de 25 t/h, una potencia de 2,2 kW y sus dimensiones de 1,90 x 2,50 x 1,65 m.

5.2.3 Zona de almacenamiento.

5.2.3.1 SILOS.

La fábrica contará con distintos silos destinados al almacenamiento de las materias primas, aditivos, productos para la granulación, materias primas líquidas y producto terminado.

Respecto al diseño de estos, la tendencia de construcción es hacerlos con superficies interiores lisas, cantos interiores redondeados y evitando, en la medida de lo posible, las áreas de apelmazamiento de producto.

5.2.3.1.1 SILOS DE MATERIAS PRIMAS.

El número de silos tiene que ser igual o superior a las diferentes materias primas que se vean involucradas en la fabricación del pienso.

A la hora de calcular su capacidad debemos hacer una estimación de las necesidades mínimas de almacenamiento de materias primas. Los animales tienen que comer todos los días y no conocen fiestas ni huelgas que pueden provocar que escaseen o falten algunos ingredientes de la composición del pienso, por lo que se estima que las necesidades mínimas tienen que ser las correspondientes a una semana de producción (1500 t).

Teniendo en cuenta estos razonamientos, tendremos los siguientes silos de materias primas:

5.2.3.1.1.1 **SILOS MATERIAS PRIMAS A GRANEL.**

Los silos de materia primas a granel serán un total de 16 celdas, que tendrán una capacidad aproximada de 103 cada una, dependiendo de la densidad media de cada materia prima. Cada silo tendrá unas dimensiones de 2,5 x 5 x 11m.

Se construirán con chapa de acero S235JR plegadas en forma de ZIG-ZAG y tendrán una inclinación de 72° para ser compatible con productos en grano en formato harina. El ensamblaje será mediante fustes atornillados formando un "MONOBLOCK". El cubreceldas se realizará con perfiles normalizados y chapa lagrimada de 4/6.

5.2.3.1.1.2 **DEPÓSITOS MATERIAS PRIMAS LIQUIDAS.**

Las materias primas son almacenadas en depósitos de acero de las siguientes capacidades:

- **2 Depósitos de grasa:** de 40 m³ de capacidad cada uno.
- **1 Depósito de Metionina:** de 10 m³ de capacidad.
- **1 Depósito de Lisina:** con una capacidad de 40 m³
- **1 Depósito de Manteca:** con una capacidad de 40 m³.
- **2 Depósitos de ácido:** con una capacidad 10 m³ cada uno.

5.2.3.1.1.3 SILOS MATERIAS PRIMAS ESPECIALES.

Dentro de este grupo se encuentran tanto correctores como algunos aditivos. Serán un total de 16 silos con capacidad aproximada de 2500 kg cada uno y unas dimensiones de 1,2 m de diámetro x 3 m de altura.

Serán construidos en chapa de acero S235JR de 3 mm de espesor. El ensamblaje será mediante fustes atornillados formando un "MONOBLOCK". El cubreceldas se realizará con perfiles normalizados y chapa lagrimada de 4/6.

5.2.3.1.2 SILOS DE PRODUCTO TERMINADO.

Para el cálculo de la capacidad de los silos de producto final también tenemos que hacer una estimación de necesidades mínimas de pienso acabado. Teniendo en cuenta los fines de semana y días festivos es conveniente tener pienso acabado para 3 días de consumo.

Con este razonamiento se calcula que se necesita capacidad para almacenar, como mínimo, 864 t.

Se colocarán un total de 10 silos. La capacidad de cada uno de ellos será de 100 t. Cada silo tendrá unas dimensiones de 2,5 x 6 x 9 m y serán construidos en chapa de acero S235JR de 3 mm de espesor. Al igual que en los otros dos casos, el ensamblaje será mediante fustes atornillados formando un "MONOBLOCK". El cubreceldas se realizará con perfiles normalizados y chapa lagrimada de 4/6.

5.2.3.2 ALMACÉN.

La fábrica contará con una zona destinada al almacenamiento de los correctores y aditivos que son suministrados en sacos por los proveedores. El almacén debe disponer de espacio suficiente para permitir la circulación de carretillas, maquinaria apiladora y personal. La iluminación será artificial y se controlará la temperatura y humedad.

- Maquina apiladora: Se utilizará para facilitar el manejo de estas materias primas. Tendrá una capacidad de carga de hasta 2000 kg, velocidad de desplazamiento de 9 km/h, velocidad de elevación de 0,23 m/s y un peso propio de 1300 kg.

5.2.4 Sala de control y báscula.

Contará con 3 zonas de trabajo, la primera en la que se localizará el personal de báscula que poseerá una ventanilla para tener contacto directo con los transportistas. Esta zona estará dotada con una mesa de escritorio, un ordenador y un fichero.

En la segunda zona estará el personal encargado de fábrica. Aquí es donde se localizan todos los dispositivos necesarios para controlar y llevar a cabo la fabricación. También tendrá una mesa de oficina, silla y fichero.

La última zona es en la que se localiza el jefe de producción. Dispondrá de una mesa, silla de despacho, ordenador y fichero.

5.2.5 Laboratorio.

Este estará destinado al departamento de control de calidad. Se accederá a través de una puerta que comunica con la zona de producción. Dispondrá del equipamiento necesario para realizar análisis tanto a las materias primas como a los piensos

terminados. También dispondrá de estantería metálica para guardar las muestras (1,3 x 0,5 x 2 m), una mesa de escritorio (120 x 80x 74,5 cm), una mesa de laboratorio (1,5 x 0,75 x 0,9 m), una silla de oficina y ordenador con torre, teclado, pantalla y ratón.

- Instrumento de análisis NIR: La tecnología óptica NIR se utiliza para el control de calidad de materias primas y pienso terminado. Tendrá las siguientes características:
 - Dimensiones (ancho x profundidad x altura): 375 x 490 x 300 mm.
 - Peso: 27 kg.
 - Grado de protección: IP 65.
 - Rango de longitud de onda: 850-2500 nm.
 - Tiempo de análisis: < 1 minuto.
 - Tensión de alimentación: 220-240 V, frecuencia 50-60 Hz.

- Molino: este se utilizará para la preparación de muestras que se analizarán en el NIR. Tendrá las siguientes características técnicas:
 - Dimensiones (ancho x profundidad x altura): 225 x 513 x 419 mm.
 - Peso: 38 kg.
 - Velocidad: 3000 rpm.
 - Volumen cámara de molienda: 0,4 l
 - Tensión: 220/240 v - 50/60 Hz.
 - Potencia: 1,1 kW.

- Medidor de durabilidad de pellets: La durabilidad de los piensos es una de las características más importantes. Esta se define como el parámetro de análisis físico que se fundamenta en la cantidad de crumblers (migajas) recuperados después de haber sido sometidos a una agitación mecánica o neumática, que simula el transporte y manejo del alimento peletizado en condiciones normales dentro de la planta. Este parámetro es expresado en forma de porcentaje y se denomina PDI (Pellet Durability Index). La medición precisa del PDI permite una óptima tasa de incorporación de los aglutinantes en los piensos. Tendrá las siguientes características:
 - Dimensiones (ancho x profundidad x altura): 240 x 300 x 450 mm.
 - Peso: 52 kg.
 - Potencia del motor: 0,15 kW
 - Tensión: 220/240 V – 50/60 Hz.

- Diámetro de malla de la tolva: 2,5 mm.
- Tiempo de análisis: regulable de 30 a 120 segundos.
- Medidor de peso específico, humedad y temperatura en cereales: se utiliza para analizar en las muestras de materias primas en el momento en que llegan para poder aceptar o rechazar el lote. Tendrá las siguientes características:
 - Dimensiones (ancho x profundidad x altura): 375 x 406 x 387 mm.
 - Peso: 11,8 kg.
 - Método de medida: capacidad, conductividad, balanza.
 - Aplicaciones: cereales, oleaginosas, semillas, alubias, proteaginosas, etc.
 - Parámetros medidos: humedad, temperatura y peso específico.
 - Rango humedad: 5 a 45% dependiendo de las calibraciones.
 - Temperatura del grano: 0 a 50°C.
 - Tamaño de muestra: 250 g aproximadamente.
 - Tiempo de medición: 30 segundos.
 - Nº calibraciones: hasta 8 reprogramables.
 - Pantalla: Large LCD display 240x64 pixels.
- Balanza: Para la preparación de las muestras. Tendrá las siguientes características:
 - Dimensiones (ancho x profundidad x alto): 163 x 245 x 79 mm.
 - Superficie de pesaje: 125 x 170 mm.
 - Resolución de medida: 1g

5.2.6 Taller.

En el interior de la fábrica se destinará una zona a un pequeño taller con la maquinaria necesaria para poder reparar las averías ocasionadas en la maquinaria de fabricación.

5.2.7 Muestroteca.

En el interior de la fábrica se destinará una zona donde se almacenarán, durante 3 meses, todas las muestras de las materias primas recepcionadas a granel y de los piensos. Esta sala estará dividida en dos partes, en la primera se almacenarán las materias primas y en la segunda los piensos ya terminados.

Las muestras serán guardadas en cajas de plástico diferentes según el día de recepción (materias primas) o según el día de fabricación (pienso terminado).

Estas salas estarán separadas entre sí por una pared y se accederá de una a otra a través de una puerta. Ambas salas estarán dotadas de estanterías de suelo a techo.

5.2.8 Sala de calderas.

En la sala de calderas se situarán la caldera con funcionamiento automático, que contengan tanto vapor como agua y que usen como combustible el gas propano. Tendrá una caldera con una superficie de calefacción de 48,3 m² y una presión máxima de 7,8 bares. Podrá alcanzar una temperatura máxima de 175°C.

5.2.9 Sala de compresores.

Contará con 2 compresores, un secador de aire para eliminar la humedad del aire y un depósito de reserva de aire de una presión de 10 bares y una temperatura mínima de 10°C y máxima de 100°C.

5.2.10 Sala de bombas.

En esta sala se localizarán las bombas de todos los depósitos de materias primas líquidas.

5.2.11 Zona de Oficinas.

Se podrá acceder a ellas desde la zona de producción y desde el exterior de las instalaciones. Contará con zona de administración, 1 despachos, sala de reuniones, comedor y aseos/vestuarios.

5.2.11.1 ZONA DE ADMINISTRACIÓN.

Destinado para el personal encargado de contabilidad y comercio. Estará equipado con 2 mesas de escritorio (120 x 80 x 75 cm), 2 ordenadores, y 3 estanterías para documentos (90 x 40 x 180 cm) y 6 sillas de oficina.

5.2.11.2 DESPACHO.

Destinada al personal de dirección. Contará con 1 mesa de escritorio (120 x 80 x 75 cm), un ordenador y 3 sillas de oficina.

5.2.11.3 SALA DE REUNIONES.

Estará equipada con un proyector, una mesa con unas dimensiones de 73 cm de alto, 250cm de ancho y 120 cm de fondo, 8 sillas y un ordenador.

5.2.11.4 COMEDOR.

Hará también las funciones de zona de descanso y estará equipado con una nevera, un microondas, una mesa (75 x 140 x 90 cm), 6 sillas y un sofá (81 x 192 x 87 cm).

5.2.11.5 VESTUARIOS Y ASEOS.

Se necesitarán dos vestuarios (mujeres y hombres) y ambos contarán con asientos, taquillas individuales para guardar ropa y calzado.

- **Bancos:** habrá uno por sala y medirán 1,5 m de largo y su peso será de 14 kg.
- **Taguillas:** Serán taguillas metálicas y tendrán unas medidas de 1800 mm de alto, 270 mm de ancho y 500 mm de fondo.

Dentro de los vestuarios también se situarán los aseos:

- **Aseo hombres:**
 - o 2 inodoros.
 - o 3 lavamanos.
- **Aseo mujeres:**
 - o 3 inodoros.
 - o 3 lavamanos.
- **Aseo minusválidos:**
 - o 1 inodoro con sistema de agarre para minusválidos.
 - o 1 lavamanos adaptado a minusválidos.

5.3 NECESIDADES DIMENSIONAMIENTO DE ESPACIO.

En este apartado se pretende definir las necesidades de espacio mínimas en función de lo que requiera cada zona, con el fin de obtener un diseño en planta.

Para establecer estas necesidades de espacio mínimas tenemos que tener en cuenta la longitud y anchura de cada una de las máquinas que vamos a utilizar. Una vez obtenidas estas medias tenemos que tener en cuenta los espacios que se necesitan añadir a mayores, que permitan a los operarios realizar labores de mantenimiento, limpieza, reglaje, etc. Se añadirán 0,60 m en aquellos lados donde la actuación del operario sea más frecuente y 0,45 m en el resto.

Por otra parte, estos valores se verán afectados por unos coeficientes de ponderación que se encuentran entre 1,1 y 1,5 dependiendo del movimiento calculado para cada zona.

Después de realizar estos cálculos podremos obtener una estimación de las necesidades totales de superficie de la planta, a la cual se le añadirán superficies necesarias para los accesos, escaleras, pasillos, puertas, entre otros.

5.3.1 Zona de recepción.

En la zona de recepción tenemos la piqueta, la cual presenta las siguientes características:

- **Dimensiones:** 4,5 x 4,5 m.
- **Superficie:** 20,25 m².

- **Calculo de la superficie parcial:** $(4,5 + 0,45) \times (4,5 + 0,6) = \underline{25,24 \text{ m}^2}$

5.3.2 Zona de producción.

5.3.2.1 ZONA DE MOLTURACIÓN.

En la fase de molienda necesitamos los siguientes elementos un molino y una tolva de espera que se sitúa justo debajo de él.

- **MOLINO:** Este tendrá las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 1,7 x 3,4 x 2,95 m
 - **Superficie:** 5,78 m²
 - **Calculo de superficie parcial:** $(1,7 + 0,6) \times (3,4 + 0,45) = \underline{10 \text{ m}^2}$
- **TOLVA DE ESPERA:** las dimensiones y superficie serán:
 - **Dimensiones:** 2 x 1,7 x 1,5 m
 - **Superficie:** 3,5 m².
 - **Calculo de superficie parcial:** $(2 + 0,6) \times (1,7 + 0,45) = \underline{5,6 \text{ m}^2}$

En este caso, para calcular el área mínima de la zona de molturación, solo tendremos en cuenta la superficie parcial necesaria para el molino, ya que es la mayor y la tolva se sitúa debajo de este. Por tanto, teniendo en cuenta esta superficie mínima y distancias de paso mayoradas con un coeficiente de 1,2, calculamos:

- **Área mínima de la zona de molturación:** $10 \text{ m}^2 \times 1,2 = \underline{12 \text{ m}^2}$

5.3.2.2 ZONA DE MEZCLADO.

En la zona de mezclado tendremos los siguientes elementos:

- **TOLVA DE ESPERA:** esta irá encima de la mezcladora y contará con las siguientes características.
 - **Dimensiones:** 2 x 1,7 x 1,5 m.
 - **Superficie:** 3,4 m².
 - **Cálculo de la superficie parcial:** $(2 + 0,6) \times (1,7 + 0,45) = \underline{5,6 \text{ m}^2}$.
- **MEZCLADORA HORIZONTAL:** tendrá las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 4,65 x 2,54 x 1,63 m.
 - **Superficie:** 11,81m².
 - **Cálculo de la superficie parcial:** $(4,65 + 0,6) \times (2,54 + 0,45) = \underline{15,69 \text{ m}^2}$

Al igual que ocurría en el apartado anterior, solo se tendrá en cuenta el área requerida por la mezcladora, que se mayorará con el coeficiente de 1,2:

- **Área mínima en la zona de mezcla:** $15,69 \text{ m}^2 \times 1,2 = \underline{18,8 \text{ m}^2}$

5.3.2.3 ZONA DE GRANULACIÓN.

En esta zona tendremos en cuenta el espacio que ocupan los siguientes equipos y maquinarias:

- **SILO DE PREGRANULACIÓN:** se situará al lado de la granuladora y tendrá las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 1,5 m de diámetro x 5,5 m de altura.
 - **Superficie:** $1,77 \text{ m}^2$.
 - **Cálculo de la superficie parcial:** $\pi \times (0,75\text{m} + 0,6) = \underline{4,24 \text{ m}^2}$.
- **GRANULADORA:** presentará las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 2,32 x 2,95 x 2 m.
 - **Superficie:** $6,84 \text{ m}^2$.
 - **Cálculo de superficie parcial:** $(2,32 + 0,6) \times (2,95 + 0,45\text{m}) = \underline{9,93 \text{ m}^2}$.

Para poder hacer el cálculo de la superficie mínima total de esta zona tenemos que tener en cuenta la separación entre ambos elementos y mayorar con el coeficiente de 1,2:

- **Distancia entre granuladora y silo:** 1,5 m.
- **Área mínima de la zona de granulación:** $(4,24 \text{ m}^2 + 9,93 \text{ m}^2 + 1,5^2 \text{ m}) \times 1,2 = \underline{19,7 \text{ m}^2}$

5.3.2.4 ZONA DE ENFRIADO Y TAMIZADO.

En esta zona tenemos las siguientes máquinas:

- **ENFRIADOR:** este presenta las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 3,01 x 3,32 x 4,21 m.
 - **Superficie:** 10 m^2 .
 - **Cálculo superficie parcial:** $(3,01 + 0,45) \times (3,33 + 0,6) = \underline{13,59 \text{ m}^2}$.
- **ZARANDA:** esta irá justo debajo del enfriador y tendrá las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 1,9 x 2,15 x 1,65 m.

- **Superficie:** 4,09 m².
- **Cálculo superficie parcial:** $(1,9 + 0,6) \times (2,15 + 0,45) = \underline{6,5 \text{ m}^2}$.

Para el cálculo de superficie mínima total de esta zona solo tendremos en cuenta la superficie parcial del enfriador, ya que es la máquina que más superficie ocupa y multiplicaremos dicho valor por el coeficiente de 1,2:

- **Área mínima de la zona de enfriamiento y tamizado:** $13,59 \text{ m}^2 \times 1,2 = \underline{16,31 \text{ m}^2}$.

Una vez hemos calculado el área mínima necesaria para cada zona, calculamos el área total de la zona de producción:

- **Área mínima de la zona de producción:** $12 \text{ m}^2 + 18,8 \text{ m}^2 + 19,7 \text{ m}^2 + 16,31 \text{ m}^2 = \underline{66,91 \text{ m}^2}$.

5.3.3 Zona de dosificación de materias primas.

Dentro de esta zona podemos diferenciar dos espacios: dosificación materias primas a granel y dosificación de materias primas especiales.

5.3.3.1 DOSIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS A GRANDEL:

Este espacio se situará fuera de la nave y estará constituido por los siguientes equipos:

- **SILOS:** Serán un total de 16 silos y tendrán las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 5 x 2,5 x 11m.
 - **Superficie:** $12,5 \text{ m}^2 \times 16 = 200 \text{ m}^2$.
 - **Cálculo de superficie parcial:** $(10 + 0,45) \times (20 + 0,45) = \underline{213,7 \text{ m}^2}$.
- **BÁSCULA DOSIFICADORA:** Esta se situará debajo de los silos y tendrá las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 4,4 x 1,7 x 2,2 m.
 - **Superficie:** 7,48 m².
 - **Cálculo de superficie parcial:** $(4,4 + 0,45) \times (1,7 + 0,45) = \underline{10,43 \text{ m}^2}$.

Para el área mínima total requerida para la zona de dosificación de materias primas a granel, se tendrá en cuenta la que se necesita para los silos.

5.3.3.2 DOSIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS ESPECIALES.

Esta zona contará con los siguientes elementos:

- **SILOS:** serán un total de 16 silos:
 - **Dimensiones:** 1,2 m de diámetro x 2 m de alto.

- **Superficie:** $(\pi \times 0,6^2) \times 16 = 18 \text{ m}^2$.
- **Cálculo de la superficie parcial:** 18 m^2 .
- **BASCULA DOSIFICADORA :** esta se situará debajo de los silos y tendrá las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 2 m de diámetro y 1,5 de altura.
 - **Superficie:** $(\pi \times 1^2) = 3,14 \text{ m}^2$.
 - **Cálculo de la superficie parcial:** $\pi \times (1 + 0,6)^2 = \underline{8,04 \text{ m}^2}$.

Para la superficie mínima necesaria de esta zona solo se tiene en cuenta la superficie parcial de los silos y se mayor a 1,4 para poder realizar las tareas de mantenimiento y limpieza.

- **Área mínima de la zona de dosificación de materias primas especiales:** $18 \text{ m}^2 \times 1,4 = \underline{25,2 \text{ m}^2}$

Ahora se procede a calcular el área mínima total de la zona de dosificación:

- **Área mínima total de la zona de dosificación:** $213,7 \text{ m}^2 + 25,2 \text{ m}^2 = \underline{238,9 \text{ m}^2}$.

5.3.4 Zona depósitos materias primas líquidas.

En esta zona tendremos 2 depósitos de 1,7 m de diámetro y 4 depósitos con un diámetro de 2,2m. Se necesitan zonas de paso.

- **Superficie que ocupan los depósitos:** $((\pi \times 0,85^2) \times 2) + ((\pi \times 1,1^2) \times 4) = \underline{19,73 \text{ m}^2}$.
- **Área mínima de la zona de depósitos de materias primas líquidas:** $19,73 \text{ m}^2 \times 1,2 = \underline{23,69 \text{ m}^2}$.

5.3.5 Zona de expedición:

Esta zona contará con los siguientes elementos:

- **SILOS:** Serán un total de 10 silos y tendrán las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 2,5 x 6 x 9 m.
 - **Superficie:** $15 \text{ m}^2 \times 10 = 150 \text{ m}^2$.
 - **Cálculo de la superficie parcial:** $(5 + 0,45) \times (30 + 0,45) = \underline{165,95 \text{ m}^2}$.
- **BASCULA PESAJE DE CAMIONES:** se va a instalar una báscula exterior que se situará con las siguientes características:
 - **Dimensiones:** 14 x 3 m.

- **Superficie:** 42 m².
- **Cálculo de la superficie parcial:** $(14 + 0,6) \times (3 + 0,45) = \underline{50,37 \text{ m}^2}$.

Par la superficie mínima necesaria de esta zona, solo se tiene en cuenta la superficie parcial de los silos y se mayorará con 1,4 para poder realizar las tareas de mantenimiento y limpieza.

- **Área mínima de la zona de dosificación de materias primas especiales:** $165,95 \text{ m}^2 \times 1,4 = \underline{232,33 \text{ m}^2}$

5.3.6 Sala de control y bascula.

Esta sala necesitará espacio suficiente para 3 mesas de escritorio con unas dimensiones de 1,2 x 0,8 x 0,74 m y espacio suficiente para facilitar el paso y el trabajo.

- **Área mínima de la zona de control y báscula:** $((1,2 \times 0,8) \times 3) \times 1,5 = \underline{4,32 \text{ m}^2}$.

5.3.7 Laboratorio.

Necesita espacio suficiente para una estantería metálica con unas dimensiones de 2,3 x 0,5 x 2 m, una mesa de 1,2 x 0,8 x 0,74 m y una mesa de laboratorio con unas dimensiones de 1,5 x 0,75 x 0,9 m. Los equipos irán colocados encima de ambas mesas. Se mayorará con un coeficiente de 1,5.

- **Área mínima del laboratorio:** $((2,3 \times 0,5) + (1,2 \times 0,8) + (1,5 \times 0,75)) \times 1,5 = \underline{4,85 \text{ m}^2}$.

5.3.8 Zona de oficinas.

Se destinarán 300 m² para esta zona de la nave.

5.3.9 Almacén de materias primas en sacos.

Se necesita espacio para almacenar las materias primas en sacos y espacio para dejar pasar maquinaria apiladora. Se dejarán 100 m² para el almacenado de estas materias primas.

5.3.10 Taller.

Se destinarán un total de 56 m² para almacenar toda la maquinaria que se utilizará para reparar posibles averías.

5.3.11 Sala de calderas.

Se destinarán 50 m² para que exista espacio suficiente para labores de limpieza y mantenimiento.

5.3.12 Sala de bombas.

La sala de bombas tendrá unas dimensiones de 25m².

5.3.13 Sala de compresores.

Se necesitará un espacio de 15 m².

5.4 Tabla resumen superficies mínimas por zonas.

En la tabla que aparece a continuación se muestran las distintas superficies calculadas en el apartado anterior de forma simplificada.

Tabla 12. Tabla resumen de superficies mínimas del proyecto por zonas.

Zona	Superficie requerida mínima (m²)
Zona de recepción	25,24
Zona de producción	66,91
Zona dosificación materias primas	238,9
Zona de depósitos materias primas líquidas	23,69
Zona de expedición	232,33
Sala de control y báscula	4,32
Laboratorio	4,85
Zona de oficinas	300
Almacén de materias primas en sacos	100
Taller	56
Sala de calderas	50
Sala de bombas	25
Sala de compresores	15
TOTAL	1142,24

Para poder satisfacer estas necesidades de espacio se va a construir un edificio con una superficie de 1300 m² ya que se situarán fuera de la nave la zona de dosificación la zona de expedición.

6 Personal y mano de obra.

La mano de obra que será necesaria para la industria proyectada constará de un total de 11 trabajadores que se organizarán de la siguiente manera:

- **Director gerente:** Es el dueño de la fábrica y se encargará de la gestión de ventas, el marketing de la empresa y control de facturas de compras gastos. También se encargará de la supervisión de la documentación y del correcto funcionamiento de todos los aspectos de la fábrica.
- **Director técnico y nutriólogo:** Tendrá las siguientes funciones en la fábrica:
 - Control de la producción diaria.
 - Comunicación de las necesidades de la fábrica a proveedores.
 - Supervisión de la documentación.
 - Implementación de nuevas técnicas de fabricación.
 - Análisis de puntos de mejora.
 - Formulación de piensos.
 - Supervisión de descarga.
 - Supervisión de logística y reparto de pienso terminado.
 - Estudio de posibles puntos de mejora de la infraestructura e instalaciones de la fábrica.
 - Supervisión del personal.
 - Comunicación periódica con la dirección.
- **Personal de administración:** Se precisará de una persona que tendrá las siguientes funciones:
 - Registro y control de albaranes de entrada de materias primas.
 - Registro y control de albaranes de salida de piensos.
 - Organización de las facturas de compras y gastos.
 - Determinación de las necesidades de aprovisionamiento de materias primas.
 - Control y registro de trazabilidad.
 - Diferentes tareas administrativas.

- **Jefe de fábrica:** Además de encargarse del proceso de fabricación tendrá las siguientes competencias:
 - Colocación y almacenaje de correctores, vitaminas, aditivos, premezclas y materias primas con la consiguiente supervisión del consumo por lotes.
 - Controlar que báscula, granuladora, molino, enfriador, niveles, etc. está en óptimas condiciones de uso.
 - Decisión de orden de fabricación y de dispensación de pienso.
 - Control de los lotes en los silos de producto terminado.
 - Orden de limpieza de fábrica y almacén.
 - Control de las cargas de pienso de los silos de producto terminado.
 - Orden de mantenimiento.
 - Control libros de actuación turno de día y turno de noche.
 - Control del túnel sanitario (buen suministro de agua y desinfectante)
 - Supervisión junto con báscula del vaciado y stockaje de los silos de materias primas y de pienso terminado.
- **Personal de calidad:** En el departamento de calidad se precisará de una persona que se encargue de las siguientes tareas:
 - Supervisión del plan de limpieza y mantenimiento.
 - Control en la entrada de materias primas.
 - Control de la calidad del pienso elaborado.
 - Análisis de materias primas y pienso terminado a través de NIR.
 - Preparación de muestras para análisis por laboratorios externos.
 - Control analítico de resultados aportados por los laboratorios externos y los análisis internos.
 - Supervisión de la documentación.
 - Actualización periódica del APPCC.
 - Mejora continua del sistema de calidad.
 - Mejora continua de la producción en fábrica
- **Ayudantes de fábrica:** Se necesitaran 4 ayudantes de fábrica (2 por turno) y tendrá las siguientes competencias:

-
- Arranque de la fábrica.
 - Fabricación de piensos compuestos.
 - Toma de muestras por indicación.
 - Descarga de materias primas en piqueta con su correspondiente control y asignación de silo.
 - Seguimiento del plan de limpieza.
 - Anotaciones en el libro control de silos/lotés
 - Control de la caldera e instalaciones de la fábrica.
 - Descarga de insumos y colocación en almacén.
 - Supervisión de descarga en materias primas líquidas.
- **Técnico de gestión y almacenes:** Se necesitará 2 personas (1 por turno) que realice las siguientes funciones:
 - Recepción de pedidos.
 - Revisión de documentación.
 - Recepción de materias primas.
 - Recogida de muestras de materias primas.
 - Asignación de básculas para los transportistas.
 - Elaboración de órdenes de cargas.
 - Planificación de viajes.
 - Atención telefónica.
 - Recepción de pedidos de pienso.
 - Elaboración de documentación.
 - Comunicación con fábrica para pedido de viajes de pienso.
 - Comunicación con las explotaciones para verificación de pedidos de pienso.
 - **Personal de limpieza:** Se contratará los servicios de una empresa externa para realizar las operaciones de limpieza la industria, a excepción de la limpieza que se realizará de los equipos.

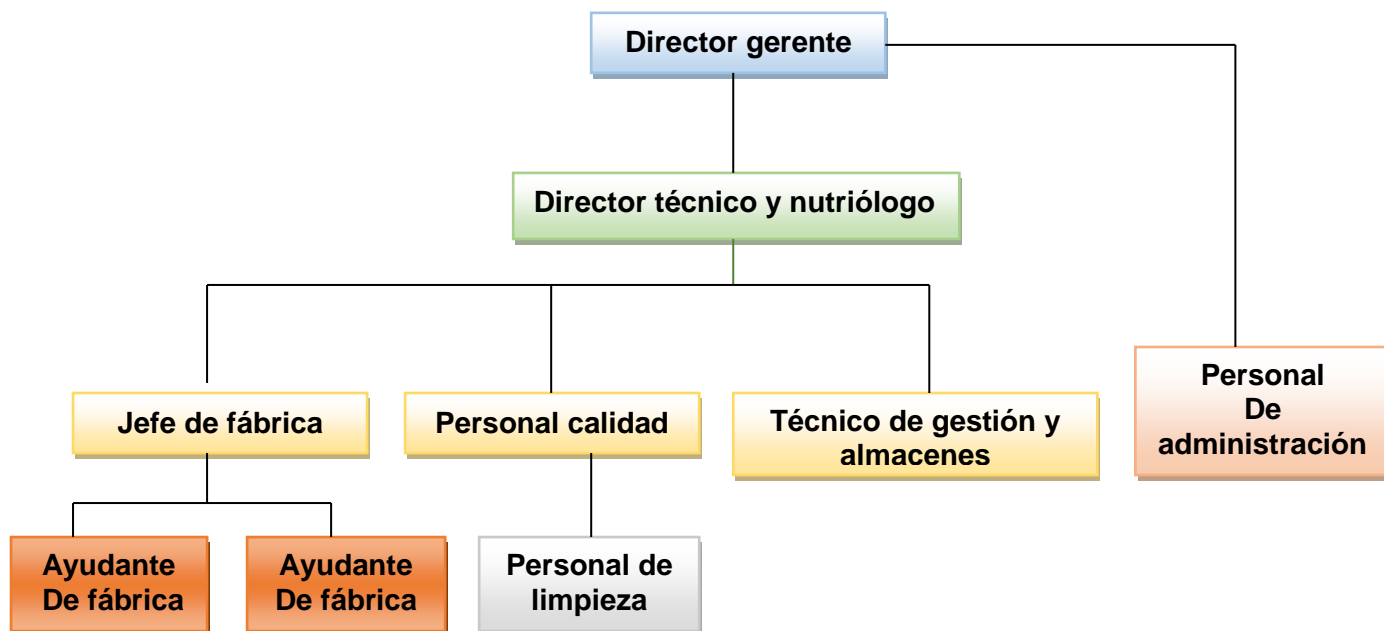


Figura 2. Organigrama de personal jerarquizado.

La jornada laboral serán 8 horas de lunes a viernes para el director gerente, director técnico y nutriólogo, jefe de fábrica, personal de calidad y personal de administración y el horario será de 09:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00.

En el caso de los ayudantes de fábrica y los técnicos de gestión de almacenes se establecerán 2 turnos (mañana y tarde).

MEMORIA ANEJO VI: INFORME GEOTÉCNICO.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Introducción.....	4
2	Antecedentes.....	4
3	Geología y geomorfología de la zona.....	4
	3.1 Litología.....	4
	3.2 Patrimonio geológico.....	4
	3.3 Geomorfología.....	4
4	Geotecnia.....	5
	4.1 mapa geotécnico.....	6
	4.2 calcificación de la construcción y el terreno según el DB SE-C.....	7
5	Metodología.....	8
	5.1 Calicatas mecánicas.....	8
	5.1.1 Hidrogeología.....	9
	5.2 penetración dinámica.....	10
	5.3 ensayo en el laboratorio.....	10
6	Plano con los trabajos realizados.....	11
7	Conclusiones.....	12

1 Introducción.

El presente estudio pretende determinar las características del terreno en que se prevé realizar las acciones constructivas de la fábrica. Para ello se ha de tener en cuenta el tipo de construcción, así como la actividad que se va a realizar en dicha edificación y el terreno propiamente especificado.

Alguna de las características que se quieren estudiar y determinar en el presente documento son las características físico-resistentes de los materiales del subsuelo que posteriormente servirán de apoyo a la cimentación de la estructura que serán proyectadas posteriormente.

2 Antecedentes.

La fábrica de piensos estará situada en la parcela 36 del Polígono Industrial Alto Milagros (Burgos).

Para realizar este estudio se han llevado a cabo una serie de ensayos geotécnicos en dicho polígono y se han tenido en cuenta la geología y la geotecnia, con el fin de conocer tanto las características del terreno desde el punto de vista estratigráfico y litológico, como los componentes y propiedades del suelo.

3 Geología y geomorfología de la zona.

3.1 LITOLOGÍA.

La zona de estudio está formada por un escalonamiento relativamente complejo, el cual desciende desde la Sierra hasta el río Duero. El curso del Duero es el responsable de la geomorfología que presenta el municipio, ya que ha excavado profunda y ampliamente los materiales del Mioceno continental típico de su cuenca.

Tanto en el extremo occidental como en el oriental de esta zona aparecen dos zonas llanas, la primera desarrollada a expensas de la cobertura de caliza Pontense (Ilanos de la Pila y los Asperones, separados por el arroyo de la Nava), y la segunda donde estos materiales están cubiertos por los depósitos de tipo "rañas", que probablemente sean de edad pliocena (Ilanos de Valdemilla, la Mata y Redondilla). Entre ellos hay una amplia formación con arcillas, pudingas y areniscas.

3.2 PATRIMONIO GEOLÓGICO.

Una vez revisada la cartografía de PIG's (Puntos de Interés Geológico) del Instituto Geológico Minero Español, se comprueba que el término municipal no aparece ninguno de estos puntos.

3.3 GEOMORFOLOGÍA.

Los elementos geomorfológicos que pueden ser observados en esta zona son el resultado de procesos dinámicos que han actuado de manera diferencial sobre las litologías que pueden ser distinguidas a lo largo del cañón de Riaza y zonas periféricas.

Su geomorfología parte de un núcleo paleozoico sobre el que se apoyan elementos mesozoicos de origen marino. A finales del cretácico y principios del

paleógeno, la orogenia alpina fracturó dicho núcleo en diversos bloques, algunos de los cuales se hundieron formando la cuenca sedimentaria que se fue rellenando con los materiales procedentes de la erosión de los bloques elevados.

Se pueden diferenciar dos unidades geomorfológicas. Por un lado tenemos los valles, de fondo plano, rellenos de materiales aluviales, profundos y de vertientes más o menos escarpadas. Por el otro lado tenemos los páramos, que son extensiones planas de elevada altitud y cubiertas de cantos calizos antiguos e irregulares producto de la disgregación.

La zona de las Hoces de Riaza, se encontraba bajo el nivel del mar durante el Cretácico superior, posteriormente el nivel de las aguas descendió y en su lugar apareció una red fluvial, en este momento empezó la Orogénia Alpina (choque entre las placas euroasiática y africana) dando lugar a la formación de fallas o fracturas del terreno, a su vez se producía el levantamiento del Sistema Central, la conjunción de todos estos fenómenos dio lugar a la formación de las hoces.

A lo largo del río Riaza, se distinguen dos formaciones geológicas muy distintas, por un lado tenemos los cortados calcáreos y por otro la explanada aluvial de la vega del río. En el caso de los cortados, estos deben su formación a la época en la que la zona se encontraba bajo el mar, en la roca calcárea podemos encontrar multitud de restos de conchas y fauna marina.

Otra de las características que definen los cortados es la multitud de cuevas y simas que podemos encontrar, esto es debido al efecto erosivo causado por las aguas del río durante siglos. La otra zona claramente diferenciada, la fluvial, se debe a sedimentos depositados, por el río y por inundaciones producidas a lo largo de los siglos. En esta zona predominan arenas, arcillas y restos calizos procedentes de los cortados, todos estos elementos están acompañados de gran cantidad de materia orgánica lo que hace la vega un lugar fértil y muy productivo.

4 Geotecnia.

La zona de estudio, es un área de sedimentos terciarios y cuaternarios, con formas de relieve llanas. Está dentro de la zona clasificada como Z.III. Dentro de esta zona se puede hacer la siguiente clasificación:

- **Z.III²:** Su resistencia a la erosión es baja, destacando topográficamente niveles más tenaces. Su morfología presenta pendientes por debajo del 7%, únicamente en los niveles más tenaces pueden aparecer pendientes superiores, aunque siempre la extensión de estos sectores es pequeña. Son materiales estables existiendo alguna caída de bloques. Son materiales impermeables. El drenaje es aceptable o favorable, excepto en los sectores llanos donde es deficiente. En general la capacidad de carga es media y, puntualmente alta; los asentamientos son de magnitud media.
- **Z.III³:** Su resistencia a la erosión areolar es baja y media para la lineal. Su morfología es llana, de clásicas mesetas o páramos. Son materiales estables excepto en los bordes de los afloramientos, donde resultan afectadas por los deslizamientos de los materiales infrayacentes, siendo frecuentes las caídas de bloques. Son impermeables por porosidad. Su drenaje es aceptable por percolación a través de fracturas. La capacidad de carga es alta, no existen

asentamientos. Los problemas mecánicos que surjan serán en relación con los recubrimientos.

4.1 MAPA GEOTÉCNICO.

En este apartado se presentan mapas geotécnicos de la zona de estudio, los cuales han sido obtenidos del Instituto Geológico y Minero de España.

Estos mapas se utilizan como herramienta para obtener información sobre las propiedades del suelo, conocer su comportamiento y de esta forma poder prever posibles problemas geológicos y geotécnicos.

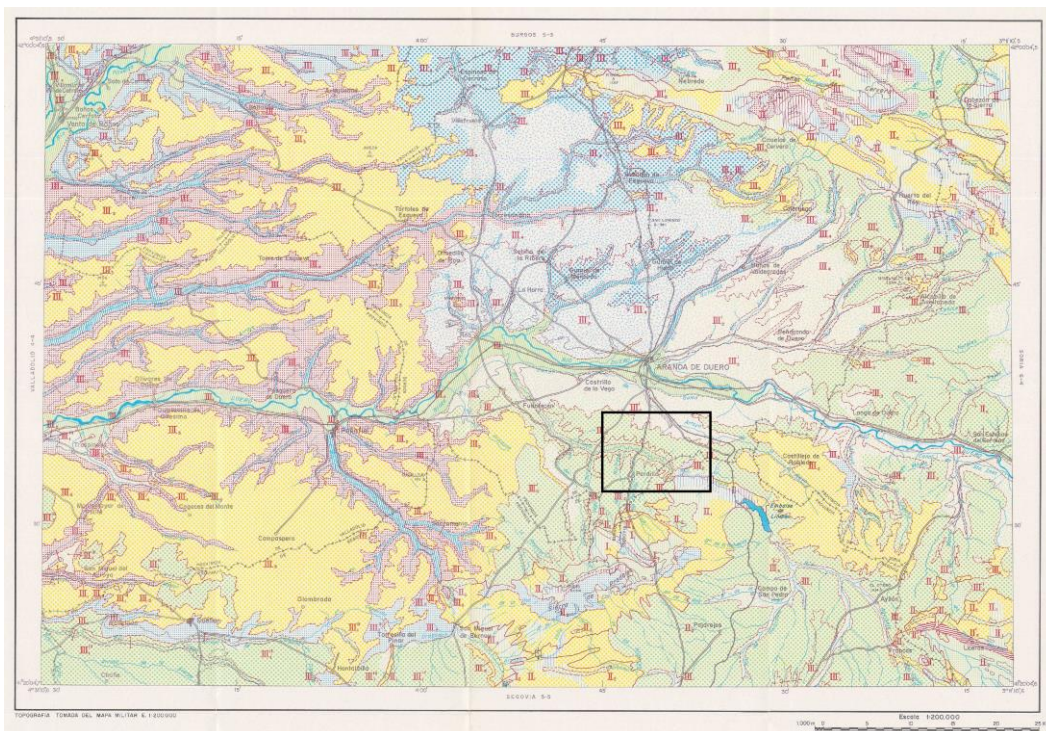


Figura 1: Mapa geotécnico de la zona de estudio obtenido de IGME. Mapa Geotécnico 200k-Hoja 30 (Aranda de Duero).

LEYENDA			
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES
Problemas de tipo Geotécnico (p.d)	Problemas de tipo Geotécnico (p.d)	Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d)	Problemas de tipo Geomorfológico
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p.d)
	Problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d)	Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p.d)	Problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d)
		Problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d)	

Figura 2: Leyenda mapa geotécnico de la zona de estudio.



Figura 3: Mapa geotécnico de la zona de estudio ampliado.

Según podemos observar en los mapas adjuntos, la zona de estudio tiene unas condiciones constructivas aceptables, ya que pueden presentar problemas de tipo geotécnico.

4.2 CALSIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL TERRENO SEGÚN EL DB SE-C.

A la hora de realizar un reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es:

- Tipo de construcción: Tipo C-1 (Otras construcciones de menos de 4 plantas).
- Grupo de terreno: Grupo T-1, ya que se trata de un terreno favorable con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

Con estos dos parámetros, el CTE indica el número recomendable de mediciones, la distancia máxima entre ellas y su profundidad.

- Número mínimo de sondeos mecánicos: 2.
- Distancia máxima entre puntos de reconocimiento: 35 m.
- Profundidad orientativa: 6 m.

El DB SE-C explica los puntos que debe tener un estudio geotécnico, así como los parámetros a estudiar.

5 Metodología.

Para la realización del presente estudio geotécnico, el promotor ha encargado un informe a una empresa especializada, la cual ha encargado de realizar los pertinentes estudios de campo y de laboratorio.

La primera fase de estudio consistió en la recopilación y consulta de la documentación geológico-geotécnica y cartografía existente sobre la zona de estudio. Algunos de estos documentos son los siguientes:

- Mapa Geotécnico 200k- Hoja 30 (Aranda de Duero).
- Mapa hidrogeológico de España 200k – Hoja 30 (Aranda de Duero).
- Ortofotos del PNOA, IGN y visor Iberpix.

Una vez que se ha trazado sobre las imágenes del PNOA que se utilizaron de apoyo, se realizaron 2 recorridos de campo para reconocer el terreno, delimitar su extensión, las características de los materiales, identificar posibles riesgos geológicos de la zona, las condiciones hidrogeológicas y definir las diferentes unidades geológico-geotécnicas.

En primer lugar se realizó un recorrido geológico-geotécnico donde se pudo observar las litologías y características de los materiales de la zona. Tomando como base la cartografía MAGNA así como la información geológica de los recorridos de campo, la recopilada y la proporcionada en los planos de servicios afectados, se pudo diseñar la campaña de investigación geotécnica que comprende los siguientes reconocimientos:

- Calicatas mecánicas: 4
- Ensayos de Penetración Dinámicas: 4

Con las muestras que se tomaron en las calicatas mecánicas se realizaron los pertinentes ensayos de laboratorio.

5.1 CALICATAS MECÁNICAS.

Como hemos dicho en el apartado anterior, se realizaron un total de 4 calicatas mecánicas con retroexcavadora mixta. Todas ellas se bajaron hasta la profundidad máxima posible, determinada tanto por la caída de las paredes al excavar por debajo del nivel freático, como por llegar al límite de alcance de brazo de la excavadora utilizada.

En la siguiente tabla se indica la profundidad máxima alcanzada en cada calicata.

Tabla 1. Profundidad máxima alcanzada en las calicatas.

Nº Calicata	1 (C01)	2 (C03)	3 (C05)	4 (C07)
Profundidad (m)	3,2	2,7	3,5	2,4

A continuación se presenta una tabla resumen con las características de las muestras tomadas de las calicatas.

Tabla 2. Características de las muestras tomadas en las calicatas.

Nombre	Profundidad (m)	tipo	Litología
M-1	2,4	Alterada	Gravas cuarcitas matriz arenosa.
M-2	2,2	Alterada	Gravas cuarcita matriz arenosa.
M-3	3,5	Alterada	Gravas subredondeadas, calcáreas.
M-4	1,8	Alterada	Limos hasta 1,7 m

5.1.1 Hidrogeología.

Teniendo en cuenta la división en sistemas acuíferos y subsistemas de la Cuenca del Duero, la zona se incluye en las unidades hidrogeológicas (UUHH) 2.09 Burgos-Aranda.

Se diferencian tres tipos de formaciones acuíferas:

- Cretácico Superior detrítico: La base del acuífero está constituida por arenas silíceas, conglomerados y arcillas. Estos materiales definen un acuífero de permeabilidad por porosidad intergranular.
- Cretácico Superior carbonático: son formaciones calcáreo-dolomíticas, que presentan niveles de margas, las cuales provocan una disminución en la permeabilidad del sistema.
- Terciario detrítico: Son acuíferos libres por porosidad intergranular. Están constituidas por formaciones lenticulares de arenas y areniscas englobadas en una matriz limo-arcillosa.

En todas las calicatas mecánicas realizadas y recogidas en la *tabla 1*, se han tomado muestras del agua freática y se ha establecido la profundidad de la capa freática en cada caso.

Tabla 9. Profundidad nivel freático.

Nº Calicata	Profundidad alcanzada (m)	Nivel freático (m)
1 (C01)	3,2	2,45
2 (C03)	2,7	2,05
3 (C05)	3,5	2,3
4 (C07)	2,4	1,9

5.2 PENETRACIÓN DINÁMICA.

Se realizaron 4 Ensayos de Penetración Dinámica tipo DPSH (Depth Penetration Super Heavy) distribuidas en distintas partes de la parcela. Con este ensayo se pretende conocer y estima la resistencia de los materiales atravesados. El equipo empleado es un penetrómetro dinámico automático sobre orugas, el cual tiene las siguientes características:

- Peso de maza: 63,5 kg.
- Contador de golpes: electrónico.
- Carrera de caída: 0,75 m.
- Accionamiento: automático.
- Ritmo de golpeo: 20-30 golpes por minuto.
- Diámetro varillaje: 0,0032 m.
- Peso varillaje: 8 kg/m.
- Puntaza: circular de $2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$.

5.3 ENSAYO EN EL LABORATORIO.

A partir de las muestras obtenidas y tras su testificación de los mismos, se realizaron los ensayos de laboratorio con el objetivo de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo, así como para obtener información acerca de sus características mecánicas y resistentes.

Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes.

6 Plano con los trabajos realizados.

A continuación se presenta el plano en el que se indican los puntos en los que se han realizado tanto las calicatas como las PDSH.



Imagen 4: Situación calicatas y PDSH realizadas. Fuente de la imagen: PNOA 2017.

LEYENDA:

- Calicata
- PDSH

Nº	Calicatas
1	41,5927 N -3,6893 W
2	41,5925 N -3,6893 W
3	41,5924 N -3,6889 W
4	41,5825 N -3,6884 W

Nº	PDSH
1	41,5925 N -3,6892 W
2	41,5924 N -3,6895 W
3	41,5923 N -3,6888 W
4	41,5925 N -3,6883 W

7 Conclusiones.

Gracias a las observaciones “in situ” del terreno, de las calicatas realizadas y los ensayos DPSH, se ha podido observar que el subsuelo es compacto. También se ha podido detectar que las resistencias en el nivel superficial son lo suficientemente altas para el tipo de construcción que se pretende realizar. Estas resistencias disminuyen cuando aparece el nivel freático a profundidades variables y aumenta después en las facies, gracias a las arenas arcillosas rojas que se encuentran, hasta alcanzar el rechazo en profundidades variables.

La capacidad portante del terreno y su tensión admisible es de 0,2 N/mm², para cimentación mediante zapatas aisladas y arriostradas.

Por otra parte, se ha podido observar que el terreno presenta un contenido bajo en sulfatos, por lo que no es necesario hormigonar los elementos en contacto con el terreno a partir de cementos resistentes a dichos compuestos.

MEMORIA

ANEJO VII: INGENIERIA DE LAS OBRAS

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE ANEJO VII. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Subanejo VII.I.	Estructura.
Subanejo VII.II	Instalaciones del edificio.

MEMORIA ANEJO VII: INGENIERIA DE LAS OBRAS SUBANEJO VII.I: ESTRUCTURA

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	Justificación de la solución adoptada.....	4
1.1	Estructura.....	4
1.2	Cimentación.....	4
1.3	Método de cálculo.....	5
1.3.1	Hormigón armado.....	5
1.3.2	Acero Laminado y conformado.....	5
1.4	Cálculo por ordenador.....	6
2	Características de los materiales a utilizar.....	6
2.1	Hormigón Armado.....	6
2.1.1	Hormigones.....	6
2.1.2	Acero en barras.....	7
2.1.3	Acero en mallados.....	7
2.1.4	Ejecución.....	7
2.2	Aceros laminados.....	7
2.3	Acero conformado.....	8
2.4	Uniones entre elementos.....	8
2.5	Muros de fábrica.....	8
2.6	Ensayos a realizar.....	9
2.7	Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	9
3	Acciones Gravitatorias.....	10
3.1	Cargas superficiales.....	10
3.1.1	Pavimentos y revestimientos.....	10
3.1.2	Sobrecarga de tabiquería.....	10
3.1.3	Sobrecarga de uso.....	10
3.1.4	Sobrecarga de nieve.....	11
3.2	Cargas Lineales.....	11
3.2.1	Peso propio de la fachada.....	11
4	Acciones del viento.....	11
4.1	Altura de coronación del edificio.....	11
4.2	Grado de aspereza.....	11
4.3	Presión dinámica del viento.....	11
4.4	Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	11
5	Acciones sísmicas.....	11
6	Combinaciones de acciones consideradas.....	11
7	Cálculo de la estructura.....	14
	1. Listados.....	15

1 Justificación de la solución adoptada.

Se ha decidido proyectar la construcción de una nave a dos aguas, cuya estructura estará formada a base de perfiles metálicos. La superficie que ocupará la nave será de un total de 1306 m². El material que se empleará en la construcción de los pórticos que constituyen la nave será acero laminado S275.

Las características generales que definirán la nave a proyectar son las siguientes:

- Altura de cumbrera: 11 m.
- Altura a alero: 8 m.
- Luz de la nave: 20 m.
- Longitud de la nave: 65,3 m.

1.1 ESTRUCTURA.

La estructura que tendrá la nave estará definida por 14 pórticos con una separación de 5 m entre ellos.

Los pórticos hastiales están conformados por perfiles HE 300 A para los dinteles, perfiles HE 300 B para los pilares exteriores y HE 260 B para los pilares interiores. Estos últimos están separados 5 m entre sí.

En el caso del pórtico hastial oeste también se colocarán perfiles de sección tubular # 100.6, de los cuales se colgará el falso techo presente en la zona de oficinas al igual que en la sala de control y laboratorio.

Para los pórticos centrales se utilizarán perfiles HE 300 A para los dinteles y HE 300 B para los pilares.

Las correas serán continuas, con una separación de 1m entre ellas y estarán formadas por perfiles de acero IPE 100.

Los perfiles HEA no suelen utilizarse para los dinteles, ya que se comportan peor a flexión que los perfiles IPE e IPN. Sin embargo, tras hacer varias combinaciones e hipótesis se ha decidido utilizar estos perfiles debido a que en este caso no estarán sometidas a grandes esfuerzos de este tipo y suponen un gran ahorro respecto a la utilización de perfiles IPE con secciones más grandes.

1.2 CIMENTACIÓN.

Para esta nave se plantea proyectar una cimentación de hormigón HA-30, a base de zapatas cuadradas, las cuales se encontrarán centradas bajo los ejes de los pilares de cada pórtico. Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas riostradas con armado de barras de acero corrugado B500S. Sobre estas vigas riostradas gravitará el cerramiento de la edificación.

Las tensiones máximas de apoyo de las zapatas de hormigón armado, no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones del proyecto.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de la nave mediante el uso de placas base y pernos de anclaje.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

1.3 MÉTODO DE CÁLCULO.

1.3.1 Hormigón armado.

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2 Acero Laminado y conformado.

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE DB SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin

mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.4 CÁLCULO POR ORDENADOR.

La obtención de las solicitaciones y dimensiones de los elementos estructurales se ha realizado mediante el uso del programa informático Cype Versión Campus (2019).

Con el uso de dicho programa se han podido realizar todos los cálculos y dimensionados relativos a los elementos estructurales que conforman la nave.

En primer lugar se calcularon las solicitaciones y las correas mediante el módulo generador de pórticos que está incluido en el programa. Una vez realizados estos cálculos, se procedió al dimensionado y cálculo de la estructura completa con el módulo Cype3D, el cual también permite el cálculo de uniones y cimentación.

2 Características de los materiales a utilizar.

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1 HORMIGÓN ARMADO.

2.1.1 Hormigones.

Tabla 1. Hormigones.

	Elementos de Hormigón Armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	30	30
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	Ila
Consistencia del hormigón		Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66

2.1.2 Acero en barras.

Tabla 2. Acero en barras.

	Cimentación
Designación	B-500-s
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78

2.1.3 Acero en mallados.

Tabla 3. Acero en mallados.

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

2.1.4 Ejecución.

Tabla 4. Ejecución.

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5

2.2 ACEROS LAMINADOS.

Tabla 5. Aceros laminados.

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

2.3 ACERO CONFORMADO.

Tabla 6. Acero conformado.

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm ²)	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235
	Límite Elástico (N/mm ²)	235

2.4 UNIONES ENTRE ELEMENTOS.

Tabla 7. Uniones entre elementos.

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

2.5 MUROS DE FÁBRICA.

Los cerramientos exteriores estarán formados por tabiques de termoarcilla cuyas propiedades y características se reflejan en la *tabla 8*.

Tabla 8. Características técnicas del tabique de termoarcilla.

Parámetros	Símbolo	Valor	unidades	Normas y aclaraciones
Resistencia a compresión	F _b	12,5	N/mm ²	DB-SE Seguridad estructural
Reacción al fuego	-	A1	-	DB-SI Seguridad en caso de incendio.
Resistencia al fuego (1)	-	REI 180	-	Valores obtenidos de la tabla F1 del Anejo F del DB-SI.
Resistencias al fuego (2)	-	REI 180	-	
Aislamiento acústico	R _A	47,6	dBa	DB-HR Protección frente al

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

				Ruido.
Conductividad equivalente de muro (3)	λ	0,284	W/mK	DB-HR Ahorro de Energía
Resistencia térmica de muro (3)	R	0,49	m ² K/W	

2.6 ENSAYOS A REALIZAR.

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

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.7 DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES.

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: l/300

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Tabla 9. Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Tabla 10. Desplazamientos horizontales.

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

3 Acciones Gravitatorias.

3.1 CARGAS SUPERFICIALES.

3.1.1 Pavimentos y revestimientos.

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

3.1.2 Sobrecarga de tabiquería.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

3.1.3 Sobrecarga de uso.

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

3.1.4 Sobrecarga de nieve.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	0,6

3.2 CARGAS LINEALES.

3.2.1 Peso propio de la fachada.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

4 Acciones del viento.

4.1 ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO.

La altura de coronación del edificio de la nave es de 11m.

4.2 GRADO DE ASPEREZA.

El grado de aspereza según la tabla D.2 del DB SE-AE de la zona es el IV. Zona urbana, industrial o forestal.

4.3 PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO.

La presión dinámica de la zona B, en la cual se situará la nave, es de 0,45 kN/m².

4.4 ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE).

Como hemos dicho en el apartado anterior, la zona eólica en la que se encuentra la localidad de Milagros es la zona B y su velocidad básica es de 27m/s.

5 Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Milagros (burgos), No se consideran acciones sísmicas.

6 Combinaciones de acciones consideradas.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

7 Cálculo de la estructura.

En este apartado se adjuntan los listados de la estructura que se han obtenido mediante la utilización del programa Cype Versión Campus (2019).

1. LISTADOS.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 '1'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N30	25.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	50.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	55.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	55.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	55.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	55.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	60.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	60.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	60.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	60.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	65.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	65.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	65.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	65.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	65.000	10.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	0.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N72	0.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N73	0.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N74	0.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	0.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	65.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N77	65.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	65.000	10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N79	65.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N80	65.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	5.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	10.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	15.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	0.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	0.000	10.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	0.000	15.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	0.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	5.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	10.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	15.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	5.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N93	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N95	5.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	5.000	10.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	5.000	15.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	10.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N99	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N100	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N101	10.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	10.000	10.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	10.000	15.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	15.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N105	15.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N106	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N107	15.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	15.000	10.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	15.000	15.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	5.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	5.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	60.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	60.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	25.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	30.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N116	35.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	25.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	30.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	35.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	25.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N121	30.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N122	35.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N123	50.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	45.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	50.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	45.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	30.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	35.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	35.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	30.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	20.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	15.000	15.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	15.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	20.000	5.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	0.000	8.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	60.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	65.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	65.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	60.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	40.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	25.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	0.000	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N143	22.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	22.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N145	43.500	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	43.500	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N81	N1/N2	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N81/N2	N1/N2	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N3/N88	N3/N4	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N88/N4	N3/N4	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N2/N74	N2/N5	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N74/N5	N2/N5	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N4/N75	N4/N5	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N75/N5	N4/N5	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N6/N82	N6/N7	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N82/N7	N6/N7	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N8/N89	N8/N9	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N89/N9	N8/N9	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N7/N110	N7/N10	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N110/N10	N7/N10	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N9/N111	N9/N10	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N111/N10	N9/N10	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N11/N83	N11/N12	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
N83/N12	N11/N12	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000		
N13/N90	N13/N14	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N90/N14	N13/N14	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N12/N15	N12/N15	HE 300 A (HEA)	10.440	0.10	1.14	1.000	10.440
		N14/N15	N14/N15	HE 300 A (HEA)	10.440	0.10	1.14	1.000	10.440
		N16/N84	N16/N17	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N84/N17	N16/N17	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N18/N91	N18/N19	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N91/N19	N18/N19	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N17/N133	N17/N20	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N133/N20	N17/N20	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N19/N132	N19/N20	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N132/N20	N19/N20	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N21/N22	N21/N22	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N23/N24	N23/N24	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N22/N134	N22/N25	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N134/N25	N22/N25	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N24/N131	N24/N25	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N131/N25	N24/N25	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N26/N114	N26/N27	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N114/N27	N26/N27	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N28/N141	N28/N29	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N141/N29	N28/N29	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N27/N30	N27/N30	HE 300 A (HEA)	10.440	0.10	1.14	1.000	10.440
		N29/N30	N29/N30	HE 300 A (HEA)	10.440	0.10	1.14	1.000	10.440
		N31/N115	N31/N32	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N115/N32	N31/N32	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N33/N34	N33/N34	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N32/N130	N32/N35	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N130/N35	N32/N35	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N34/N127	N34/N35	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N127/N35	N34/N35	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N36/N116	N36/N37	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N116/N37	N36/N37	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N38/N39	N38/N39	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N37/N129	N37/N40	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N129/N40	N37/N40	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N39/N128	N39/N40	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N128/N40	N39/N40	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N41/N42	N41/N42	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N43/N140	N43/N44	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N140/N44	N43/N44	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N42/N45	N42/N45	HE 300 A (HEA)	10.440	0.10	1.14	1.000	10.440
		N44/N45	N44/N45	HE 300 A (HEA)	10.440	0.10	1.14	1.000	10.440
		N46/N47	N46/N47	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N48/N49	N48/N49	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N47/N126	N47/N50	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N126/N50	N47/N50	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N49/N124	N49/N50	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N124/N50	N49/N50	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N51/N52	N51/N52	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N53/N54	N53/N54	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N52/N125	N52/N55	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N125/N55	N52/N55	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N54/N123	N54/N55	HE 300 A (HEA)	5.220	0.00	1.00	1.000	5.220
		N123/N55	N54/N55	HE 300 A (HEA)	5.220	0.00	1.00	1.000	5.220
		N56/N57	N56/N57	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N58/N59	N58/N59	HE 300 B (HEB)	8.000	0.70	0.64	8.000	8.000
		N57/N60	N57/N60	HE 300 A (HEA)	10.440	0.10	1.14	1.000	10.440
		N59/N60	N59/N60	HE 300 A (HEA)	10.440	0.10	1.14	1.000	10.440
		N61/N136	N61/N62	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N136/N62	N61/N62	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N63/N139	N63/N64	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N139/N64	N63/N64	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N62/N113	N62/N65	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N113/N65	N62/N65	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N64/N112	N64/N65	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N112/N65	N64/N65	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N66/N137	N66/N67	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N137/N67	N66/N67	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N68/N138	N68/N69	HE 300 B (HEB)	3.000	0.70	0.64	3.000	3.000
		N138/N69	N68/N69	HE 300 B (HEB)	5.000	0.70	0.64	5.000	5.000
		N67/N77	N67/N70	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N77/N70	N67/N70	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N69/N80	N69/N70	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N80/N70	N69/N70	HE 300 A (HEA)	5.220	0.10	1.14	1.000	5.220
		N71/N86	N71/N5	HE 260 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N86/N5	N71/N5	HE 260 B (HEB)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N72/N85	N72/N74	HE 260 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N85/N74	N72/N74	HE 260 B (HEB)	6.500	1.00	1.00	-	-
		N73/N87	N73/N75	HE 260 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N87/N75	N73/N75	HE 260 B (HEB)	6.500	1.00	1.00	-	-
		N76/N77	N76/N77	HE 260 B (HEB)	9.500	1.00	1.00	-	-
		N78/N70	N78/N70	HE 260 B (HEB)	11.000	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	HE 260 B (HEB)	9.500	1.00	1.00	-	-
		N92/N95	N92/N95	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N93/N96	N93/N96	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N94/N97	N94/N97	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N98/N101	N98/N101	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N99/N102	N99/N102	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N100/N103	N100/N103	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N104/N107	N104/N107	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N105/N108	N105/N108	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N106/N109	N106/N109	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N81/N82	N81/N84	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N82/N83	N81/N84	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N83/N84	N81/N84	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N84/N107	N84/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N107/N108	N84/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N108/N109	N84/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N109/N91	N84/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N88/N89	N88/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N89/N90	N88/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N90/N91	N88/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N81/N85	N81/N88	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N85/N135	N81/N88	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.00	0.00	-	-
		N135/N86	N81/N88	#100x6 (Huecos cuadrados)	2.000	0.00	0.00	-	-
		N86/N87	N81/N88	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N87/N88	N81/N88	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N82/N95	N82/N89	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N95/N96	N82/N89	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N96/N97	N82/N89	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N97/N89	N82/N89	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N83/N101	N83/N90	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N101/N102	N83/N90	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N102/N103	N83/N90	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N103/N90	N83/N90	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N85/N95	N85/N107	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N95/N101	N85/N107	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N101/N107	N85/N107	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N86/N96	N86/N108	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N96/N102	N86/N108	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N102/N108	N86/N108	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N87/N97	N87/N109	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N97/N103	N87/N109	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N103/N109	N87/N109	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N74/N110	N74/N110	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N75/N111	N75/N111	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N110	N2/N110	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N110/N5	N110/N5	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N111/N5	N111/N5	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N4/N111	N4/N111	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N9/N75	N9/N75	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N75/N10	N75/N10	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N74/N10	N74/N10	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N7/N74	N7/N74	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N69/N112	N69/N112	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N112/N70	N112/N70	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N113/N70	N113/N70	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N67/N113	N67/N113	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N62/N77	N62/N77	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N77/N65	N77/N65	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N80/N65	N80/N65	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N64/N80	N64/N80	R 28 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N112/N80	N112/N80	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N113/N77	N113/N77	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N65/N70	N65/N70	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N114/N117	N114/N117	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N116/N119	N116/N119	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N120/N117	N120/N117	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N121/N118	N121/N118	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N122/N119	N122/N119	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N64/N69	N64/N69	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N62/N67	N62/N67	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N114/N115	N114/N116	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	1.00	1.00	-	-

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N115/N116	N114/N116	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N117/N118	N117/N119	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N117/N119	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N54/N124	N54/N124	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N124/N55	N124/N55	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N126/N55	N126/N55	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N52/N126	N52/N126	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N47/N125	N47/N125	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N125/N50	N125/N50	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N123/N50	N123/N50	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N49/N123	N49/N123	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N124/N123	N124/N123	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N126/N125	N126/N125	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N132	N24/N132	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N132/N25	N132/N25	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N133/N25	N133/N25	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N22/N133	N22/N133	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N17/N134	N17/N134	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N134/N20	N134/N20	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N131/N20	N131/N20	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N19/N131	N19/N131	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N34/N128	N34/N128	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N128/N35	N128/N35	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N129/N35	N129/N35	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N32/N129	N32/N129	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N37/N130	N37/N130	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N130/N40	N130/N40	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N127/N40	N127/N40	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N39/N127	N39/N127	R 22 (R)	7.228	0.00	0.00	-	-
		N127/N128	N127/N128	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N130/N129	N130/N129	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N132/N131	N132/N131	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N133/N134	N133/N134	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N35/N40	N35/N40	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N19	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N9/N19	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N34	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N34	N24/N34	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N39/N44	N39/N49	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N49	N39/N49	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N54/N59	N54/N64	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N64	N54/N64	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N52/N57	N52/N62	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N57/N62	N52/N62	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N42	N37/N47	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N42/N47	N37/N47	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N32	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N32	N22/N32	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N17	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N7/N17	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N142/N135	N142/N135	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N143/N141	N143/N141	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N144/N143	N144/N143	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N140/N145	N140/N145	HE 160 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N146/N145	N146/N145	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N139/N138	N139/N138	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N136/N137	N136/N137	HE 160 B (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N115/N118	N115/N118	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62, N63/N64, N66/N67 y N68/N69
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55, N54/N55, N57/N60, N59/N60, N62/N65, N64/N65, N67/N70 y N69/N70
3	N71/N5, N72/N74, N73/N75, N76/N77, N78/N70 y N79/N80
4	N92/N95, N93/N96, N94/N97, N98/N101, N99/N102, N100/N103, N104/N107, N105/N108, N106/N109, N81/N84, N84/N91, N88/N91, N81/N88, N82/N89, N83/N90, N85/N107, N86/N108, N87/N109, N114/N117, N116/N119, N120/N117, N121/N118, N122/N119, N114/N116, N117/N119, N142/N135 y N115/N118
5	N2/N7, N74/N110, N5/N10, N75/N111, N4/N9, N112/N80, N113/N77, N65/N70, N64/N69, N62/N67, N124/N123, N126/N125, N127/N128, N130/N129, N132/N131, N133/N134, N50/N55, N35/N40, N20/N25, N49/N54, N34/N39, N19/N24, N9/N19, N24/N34, N39/N49, N54/N64, N47/N52, N32/N37, N17/N22, N52/N62, N37/N47, N22/N32, N7/N17, N143/N141, N144/N143, N140/N145, N146/N145, N139/N138 y N136/N137
6	N2/N110, N110/N5, N111/N5, N4/N111, N9/N75, N75/N10, N74/N10, N7/N74, N69/N112, N112/N70, N113/N70, N67/N113, N62/N77, N77/N65, N80/N65 y N64/N80

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
7	N54/N124, N124/N55, N126/N55, N52/N126, N47/N125, N125/N50, N123/N50, N49/N123, N24/N132, N132/N25, N133/N25, N22/N133, N17/N134, N134/N20, N131/N20, N19/N131, N34/N128, N128/N35, N129/N35, N32/N129, N37/N130, N130/N40, N127/N40 y N39/N127

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		2	HE 300 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 1.50 m.	112.50	63.00	20.04	18260.00	6310.00	85.17
		3	HE 260 B, (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		4	#100x6, (Huecos cuadrados)	21.29	9.40	9.40	301.80	301.80	513.85
		5	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		6	R 28, (R)	6.16	5.54	5.54	3.02	3.02	6.03
		7	R 22, (R)	3.80	3.42	3.42	1.15	1.15	2.30

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N3/N4	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N2/N5	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N4/N5	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N6/N7	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N8/N9	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N7/N10	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N9/N10	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N11/N12	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N13/N14	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N12/N15	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N14/N15	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N16/N17	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N18/N19	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N17/N20	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N19/N20	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N21/N22	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N23/N24	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N22/N25	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N24/N25	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N26/N27	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N28/N29	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N27/N30	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N29/N30	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N31/N32	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N33/N34	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N32/N35	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N34/N35	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N36/N37	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N38/N39	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N37/N40	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N39/N40	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N41/N42	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N43/N44	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N42/N45	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N44/N45	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N46/N47	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N48/N49	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N47/N50	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N49/N50	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N51/N52	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N53/N54	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N52/N55	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N54/N55	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N56/N57	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N58/N59	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N57/N60	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N59/N60	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N61/N62	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N63/N64	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N62/N65	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N64/N65	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N66/N67	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N68/N69	HE 300 B (HEB)	8.000	0.119	936.35
		N67/N70	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N69/N70	HE 300 A (HEA)	10.440	0.185	1047.10
		N71/N5	HE 260 B (HEB)	11.000	0.130	1022.38
		N72/N74	HE 260 B (HEB)	9.500	0.112	882.97
		N73/N75	HE 260 B (HEB)	9.500	0.112	882.97
		N76/N77	HE 260 B (HEB)	9.500	0.112	882.97
		N78/N70	HE 260 B (HEB)	11.000	0.130	1022.38
		N79/N80	HE 260 B (HEB)	9.500	0.112	882.97
		N92/N95	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N93/N96	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N94/N97	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N98/N101	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N99/N102	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N100/N103	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N104/N107	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N105/N108	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N106/N109	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N81/N84	#100x6 (Huecos cuadrados)	15.000	0.032	250.75
		N84/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	20.000	0.043	334.33
		N88/N91	#100x6 (Huecos cuadrados)	15.000	0.032	250.75
		N81/N88	#100x6 (Huecos cuadrados)	20.000	0.043	334.33
		N82/N89	#100x6 (Huecos cuadrados)	20.000	0.043	334.33
		N83/N90	#100x6 (Huecos cuadrados)	20.000	0.043	334.33
		N85/N107	#100x6 (Huecos cuadrados)	15.000	0.032	250.75
		N86/N108	#100x6 (Huecos cuadrados)	15.000	0.032	250.75
		N87/N109	#100x6 (Huecos cuadrados)	15.000	0.032	250.75
		N2/N7	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N74/N110	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N5/N10	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N75/N111	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N4/N9	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N2/N110	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N110/N5	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N111/N5	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N4/N111	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N9/N75	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N75/N10	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N74/N10	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N7/N74	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N69/N112	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N112/N70	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N113/N70	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N67/N113	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N62/N77	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N77/N65	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N80/N65	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N64/N80	R 28 (R)	7.228	0.004	34.94
		N112/N80	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N112/N80	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N113/N77	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N65/N70	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N114/N117	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.011	83.58
		N116/N119	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.011	83.58
		N120/N117	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N121/N118	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N122/N119	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N64/N69	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N62/N67	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N114/N116	#100x6 (Huecos cuadrados)	10.000	0.021	167.16
		N117/N119	#100x6 (Huecos cuadrados)	10.000	0.021	167.16
		N54/N124	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N124/N55	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N126/N55	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N52/N126	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N47/N125	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N125/N50	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N123/N50	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N49/N123	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N124/N123	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N126/N125	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N24/N132	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N132/N25	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N133/N25	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N22/N133	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N17/N134	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N134/N20	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N131/N20	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N19/N131	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N34/N128	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N128/N35	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N129/N35	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N32/N129	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N37/N130	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N130/N40	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N127/N40	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N39/N127	R 22 (R)	7.228	0.003	21.57
		N127/N128	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N130/N129	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N132/N131	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N133/N134	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N50/N55	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N35/N40	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N20/N25	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N49/N54	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N34/N39	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N19/N24	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N9/N19	HE 160 B (HEB)	10.000	0.054	426.25
		N24/N34	HE 160 B (HEB)	10.000	0.054	426.25
		N39/N49	HE 160 B (HEB)	10.000	0.054	426.25

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m ³)	(kg)
		N54/N64	HE 160 B (HEB)	10.000	0.054	426.25
		N47/N52	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N32/N37	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N17/N22	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N52/N62	HE 160 B (HEB)	10.000	0.054	426.25
		N37/N47	HE 160 B (HEB)	10.000	0.054	426.25
		N22/N32	HE 160 B (HEB)	10.000	0.054	426.25
		N7/N17	HE 160 B (HEB)	10.000	0.054	426.25
		N142/N135	#100x6 (Huecos cuadrados)	3.000	0.006	50.15
		N143/N141	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N144/N143	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N140/N145	HE 160 B (HEB)	3.500	0.019	149.19
		N146/N145	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N139/N138	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N136/N137	HE 160 B (HEB)	5.000	0.027	213.13
		N115/N118	#100x6 (Huecos cuadrados)	5.000	0.011	83.58

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 300 B	224.000			3.340			26217.74		
			HE 260 B	60.000			0.710			5576.64		
			HE 160 B	227.500			1.235			9697.30		
						511.500			5.286			41491.69
		HEA	HE 300 A, Simple con cartelas	292.329			5.167			29318.82		
					292.329			5.167			29318.82	
		Huecos cuadrados	#100x6	229.000			0.488			3828.07		
					229.000			0.488			3828.07	
			R 28	115.655			0.071			559.03		
		R	R 22	173.482			0.066			517.68		
				289.137			0.137			1076.71		
						1321.965		11.078		75715.29		

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 300 B	1.778	224.000	398.272
	HE 260 B	1.540	60.000	92.400
	HE 160 B	0.944	227.500	214.760
HEA	HE 300 A, Simple con cartelas	2.016	292.329	589.421
Huecos cuadrados	#100x6	0.374	229.000	85.567

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
R	R 28	0.088	115.655	10.174
	R 22	0.069	173.482	11.990
Total				1402.584

2.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

2.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ	λ_w	N _e	N _c	MY	MZ	VZ	VY	MYVZ	MZVY	NMYMZ	NMYVZ	Me	MeVZ		MeVY
N1/N81	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 16.9$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\psi = 19.6$
N81/N2	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 5 m $\eta = 5.0$	x: 5 m $\eta = 7.1$	x: 5 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\psi = 10.2$
N3/N88	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 16.5$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\psi = 19.0$
N88/N4	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 5 m $\eta = 5.1$	x: 5 m $\eta = 6.9$	x: 5 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\psi = 10.0$
N2/N74	x: 0 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 0.5$	x: 1.501 m $\eta = 2.3$	x: 5.22 m $\eta = 3.8$	x: 5.22 m $\eta = 2.0$	x: 5.22 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.22 m $\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.7$	x: 5.22 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 5.7$
N74/N5	x: 5.22 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.721 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.719 m $\eta = 15.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\psi = 15.1$
N4/N75	x: 0 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 0.5$	x: 1.501 m $\eta = 2.3$	x: 5.22 m $\eta = 3.7$	x: 5.22 m $\eta = 2.0$	x: 5.22 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.22 m $\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.7$	x: 5.22 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 5.7$
N75/N5	x: 5.22 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.721 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.719 m $\eta = 15.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\psi = 15.1$
N6/N82	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 3 m $\eta = 21.2$	x: 0 m $\eta = 16.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 27.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 27.2$
N82/N7	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 52.6$	x: 5 m $\eta = 11.0$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 62.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\psi = 62.6$
N8/N89	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 3 m $\eta = 21.2$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 27.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 27.0$
N89/N9	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 52.5$	x: 5 m $\eta = 10.6$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 62.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 62.2$
N7/N110	x: 0 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.8$	x: 1.499 m $\eta = 4.2$	x: 1.501 m $\eta = 39.0$	x: 5.22 m $\eta = 5.4$	x: 1.312 m $\eta = 12.9$	x: 1.499 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 2.1$	x: 1.312 m $\eta = 12.9$	x: 1.501 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 44.0$
N110/N10	x: 5.22 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 3.721 m $\eta = 25.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.719 m $\eta = 28.9$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 28.9$
N9/N111	x: 0 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.8$	x: 1.499 m $\eta = 4.2$	x: 1.501 m $\eta = 38.9$	x: 5.22 m $\eta = 5.4$	x: 1.312 m $\eta = 12.9$	x: 1.499 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 43.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 2.1$	x: 1.312 m $\eta = 12.9$	x: 1.501 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 43.9$
N111/N10	x: 5.22 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 3.721 m $\eta = 25.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.719 m $\eta = 28.9$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 28.9$
N11/N83	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 3 m $\eta = 20.6$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 26.2$
N83/N12	$\lambda < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 51.7$	x: 5 m $\eta = 9.8$	x: 5 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 60.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 60.7$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

N13/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 3 m $\eta = 20.6$	x: 0 m $\eta = 15.3$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 26.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 26.1$
N90/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 51.7$	x: 5 m $\eta = 9.4$	x: 5 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 60.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 60.5$
N12/N15	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 8.941 m $\eta = 2.9$	x: 1.499 m $\eta = 5.5$	x: 1.501 m $\eta = 53.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.2$	x: 1.312 m $\eta = 12.8$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 60.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.5$	x: 1.312 m $\eta = 12.8$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 60.7$
N14/N15	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 8.941 m $\eta = 2.9$	x: 1.499 m $\eta = 5.5$	x: 1.501 m $\eta = 53.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	x: 1.312 m $\eta = 12.8$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 60.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.5$	x: 1.312 m $\eta = 12.8$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 60.7$
N16/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 3 m $\eta = 21.1$	x: 0 m $\eta = 15.2$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 27.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 27.3$
N84/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 52.9$	x: 5 m $\eta = 10.0$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 62.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 62.1$
N18/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 3 m $\eta = 21.2$	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 27.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 27.3$
N91/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 53.0$	x: 5 m $\eta = 9.6$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 62.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 5 m $\eta = 9.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 62.0$
N17/N133	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.6$	x: 1.499 m $\eta = 4.2$	x: 1.501 m $\eta = 38.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 1.312 m $\eta = 13.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 43.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.8$	x: 1.312 m $\eta = 13.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 43.0$
N133/N20	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.721 m $\eta = 23.0$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 26.2$
N19/N132	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.6$	x: 1.499 m $\eta = 4.2$	x: 1.501 m $\eta = 38.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 1.312 m $\eta = 13.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 43.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.7$	x: 1.312 m $\eta = 13.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 43.1$
N132/N20	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 3.721 m $\eta = 23.0$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 26.2$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 8 m $\eta = 62.7$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 8 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 72.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 8 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 72.7$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 8 m $\eta = 62.7$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 8 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 72.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 8 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 72.5$
N22/N134	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.5$	x: 1.499 m $\eta = 3.6$	x: 1.501 m $\eta = 40.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 1.312 m $\eta = 14.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.6$	x: 1.312 m $\eta = 14.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 44.1$
N134/N25	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 3.721 m $\eta = 29.4$	x: 3.721 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 32.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 32.2$
N24/N131	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.5$	x: 1.499 m $\eta = 3.6$	x: 1.501 m $\eta = 40.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 1.312 m $\eta = 14.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.6$	x: 1.312 m $\eta = 14.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 44.0$
N131/N26	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 3.721 m $\eta = 29.4$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 32.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 32.2$
N26/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 31.1$	x: 0 m $\eta = 13.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 42.1$
N114/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 54.0$	x: 5 m $\eta = 9.6$	x: 5 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 62.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 62.9$
N28/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 32.6$	x: 0 m $\eta = 9.9$	x: 3 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 3 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 41.4$
N141/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w_{\text{máx}}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 54.2$	x: 5 m $\eta = 10.5$	x: 5 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 63.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\psi = 63.7$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

PROYECTO DE FÁBRICA DE PIENSOS PARA PORCINO EN EL T.M DE MILAGROS (BURGOS)
SUBANEJO VII.I: ESTRUCTURA.

N27/N30	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 8.941 m $\eta = 2.5$	x: 1.499 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 55.9$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	x: 1.312 m $\eta = 13.8$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 61.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.2$	x: 1.312 m $\eta = 13.8$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 61.6$
N29/N30	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 8.941 m $\eta = 2.5$	x: 1.499 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 56.2$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	x: 1.312 m $\eta = 13.9$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 62.0$	$\eta < 0.1$	x: 8.941 m $\eta = 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 11.1$	x: 1.501 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 62.0$
N31/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 31.9$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 43.0$
N115/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 55.3$	x: 5 m $\eta = 10.0$	x: 5 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 64.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 64.5$
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 8 m $\eta = 63.1$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 8 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 73.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 73.0$
N32/N130	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.4$	x: 1.499 m $\eta = 3.6$	x: 1.501 m $\eta = 40.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 1.312 m $\eta = 14.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 43.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.4$	x: 1.312 m $\eta = 14.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 43.7$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	Nt	Nc	MY	MZ	VZ	VY	MYVZ	MZVY	NMYMZ	NMYMZVYZ	Mt	MtVZ		MtVY
N130/N35	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 3.721 m $\eta = 29.5$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 32.3$
N34/N127	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.4$	x: 1.499 m $\eta = 3.6$	x: 1.501 m $\eta = 40.6$	x: 1.499 m $\eta = 0.6$	x: 1.312 m $\eta = 14.2$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.4$	x: 1.312 m $\eta = 14.2$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 44.1$
N127/N35	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 3.721 m $\eta = 29.4$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 32.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 32.2$
N36/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 32.0$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 42.7$
N116/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 55.3$	x: 5 m $\eta = 10.2$	x: 5 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 64.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 7.4$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 64.6$
N38/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 8 m $\eta = 63.0$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 8 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 73.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 73.0$
N37/N129	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.4$	x: 1.499 m $\eta = 3.6$	x: 1.501 m $\eta = 40.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 1.312 m $\eta = 14.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 43.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.4$	x: 1.312 m $\eta = 14.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 43.8$
N129/N40	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 3.721 m $\eta = 29.5$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 32.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 32.2$
N39/N128	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.4$	x: 1.499 m $\eta = 3.6$	x: 1.501 m $\eta = 40.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 1.312 m $\eta = 14.2$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.4$	x: 1.312 m $\eta = 14.2$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 44.1$
N128/N40	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 3.721 m $\eta = 29.4$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 32.2$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 32.2$
N41/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 8 m $\eta = 61.3$	x: 0 m $\eta = 13.5$	x: 8 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 71.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 71.4$
N43/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 32.3$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 3 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 3 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 41.8$
N140/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5 m $\eta = 54.1$	x: 5 m $\eta = 11.0$	x: 5 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 64.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\psi = 64.0$
N42/N45	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 8.941 m $\eta = 2.5$	x: 1.499 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 55.9$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	x: 1.312 m $\eta = 13.8$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 61.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	x: 1.312 m $\eta = 13.8$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 61.6$
N44/N45	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 8.941 m $\eta = 2.5$	x: 1.499 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 56.0$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	x: 1.312 m $\eta = 13.9$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 61.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	x: 1.312 m $\eta = 13.9$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 61.8$
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 8 m $\eta = 63.7$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 74.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 74.0$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

N48/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 8 m $\eta = 63.7$	x: 0 m $\eta = 13.4$	x: 8 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 73.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 8 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 73.9$
N47/N126	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.4$	x: 1.499 m $\eta = 3.5$	x: 1.501 m $\eta = 40.9$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 1.312 m $\eta = 14.4$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.5$	x: 1.312 m $\eta = 14.4$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 44.3$
N126/N50	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 3.721 m $\eta = 30.5$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 33.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 33.1$
N49/N124	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.4$	x: 1.499 m $\eta = 3.5$	x: 1.501 m $\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.312 m $\eta = 14.4$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.4$	x: 1.312 m $\eta = 14.4$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 44.4$
N124/N50	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 3.721 m $\eta = 30.5$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 33.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 33.1$
N51/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 8 m $\eta = 63.8$	x: 0 m $\eta = 14.2$	x: 0 m $\eta = 8.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 74.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 74.4$
N53/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 8 m $\eta = 63.8$	x: 0 m $\eta = 13.6$	x: 0 m $\eta = 8.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 74.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.1$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 74.1$
N52/N125	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.4$	x: 1.499 m $\eta = 3.4$	x: 1.501 m $\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 1.312 m $\eta = 14.4$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.6$	x: 1.312 m $\eta = 14.4$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 44.8$
N125/N55	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 3.721 m $\eta = 30.8$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 33.5$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 33.5$
N54/N123	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 2.4$	x: 1.499 m $\eta = 3.4$	x: 1.501 m $\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 1.312 m $\eta = 14.4$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 44.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.6$	x: 1.312 m $\eta = 14.4$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 44.6$
N123/N55	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 3.721 m $\eta = 30.8$	x: 5.22 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 33.3$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 33.3$
N56/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 8 m $\eta = 61.3$	x: 0 m $\eta = 14.4$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 71.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 71.7$
N58/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 8 m $\eta = 61.3$	x: 0 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 71.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 71.4$
N57/N60	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 8.941 m $\eta = 2.5$	x: 1.499 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 56.3$	x: 8.941 m $\eta = 0.1$	x: 1.312 m $\eta = 13.9$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 61.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.8$	x: 1.312 m $\eta = 13.9$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 61.3$
N59/N60	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 8.941 m $\eta = 2.5$	x: 1.499 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 56.3$	x: 1.501 m $\eta = 0.2$	x: 1.312 m $\eta = 13.9$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 61.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.9$	x: 1.312 m $\eta = 13.9$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 61.4$
N61/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 43.4$	x: 0 m $\eta = 23.7$	x: 0 m $\eta = 9.4$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta = 1.2$	CUMPLE $\psi = 70.1$
N136/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 5 m $\eta = 61.3$	x: 5 m $\eta = 9.9$	x: 5 m $\eta = 8.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 70.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 5 m $\eta = 8.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 70.8$
N63/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 43.5$	x: 0 m $\eta = 23.2$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 69.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta = 1.2$	CUMPLE $\psi = 69.7$
N139/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 5 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 5 m $\eta = 61.4$	x: 5 m $\eta = 9.5$	x: 5 m $\eta = 8.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 70.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 5 m $\eta = 8.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 70.4$
N62/N113	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 1.3$	x: 1.499 m $\eta = 3.6$	x: 1.501 m $\eta = 48.6$	x: 5.22 m $\eta = 10.2$	x: 1.312 m $\eta = 15.0$	x: 1.499 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 54.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 3.0$	x: 1.312 m $\eta = 15.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\psi = 54.1$
N113/N65	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 3.719 m $\eta = 47.0$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.719 m $\eta = 54.4$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 3.721 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 54.4$
N64/N112	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 5.22 m $\eta = 1.3$	x: 1.499 m $\eta = 3.6$	x: 1.501 m $\eta = 48.7$	x: 5.22 m $\eta = 10.2$	x: 1.312 m $\eta = 15.0$	x: 1.499 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 54.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 3.0$	x: 1.312 m $\eta = 15.1$	x: 1.501 m $\eta = 0.5$	CUMPLE $\psi = 54.3$
N112/N65	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3.721 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 3.719 m $\eta = 47.0$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.719 m $\eta = 54.3$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 3.721 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 54.3$
N66/N1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 24.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.6$	CUMPLE $\psi = 28.5$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

PROYECTO DE FÁBRICA DE PIENSOS PARA PORCINO EN EL T.M DE MILAGROS (BURGOS)
SUBANEJO VII.I: ESTRUCTURA.

37		λw , máx Cumple																
N137/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 10.0$	x: 5 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 5 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\psi = 12.2$		
N68/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 23.8$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.6$	CUMPLE $\psi = 27.8$		
N138/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 9.6$	x: 5 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 5 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\psi = 12.0$		
N67/N77	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 5.22 m $\eta = 0.8$	x: 1.501 m $\eta = 4.5$	x: 5.22 m $\eta = 3.6$	x: 5.22 m $\eta = 4.2$	x: 5.22 m $\eta = 2.3$	x: 5.22 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.22 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 5.22 m $\eta = 2.3$	x: 5.22 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 8.7$		
N77/N70	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5.22 m $\eta = 25.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.719 m $\eta = 30.5$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\psi = 30.5$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ	λw	Nt	Nc	MY	MZ	VZ	VY	MYVZ	MZVY	NMYMZ	NMYMZ	Mt	MtVZ		MtVY
N69/N80	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 5.22 m $\eta = 0.8$	x: 1.501 m $\eta = 4.5$	x: 5.22 m $\eta = 3.6$	x: 5.22 m $\eta = 4.2$	x: 5.22 m $\eta = 2.3$	x: 5.22 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.22 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 5.22 m $\eta = 2.3$	x: 5.22 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 8.7$
N80/N70	x: 5.22 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.22 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 3.721 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 5.22 m $\eta = 25.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.719 m $\eta = 30.5$	$\eta < 0.1$	x: 3.721 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\psi = 30.5$
N71/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 3 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 3 m $\eta = 17.5$	x: 3 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 18.1$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 18.1$
N86/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 8 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 2.8 m $\eta = 26.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 8 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.8 m $\eta = 27.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 8 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 27.1$
N72/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 3 m $\eta = 16.0$	x: 3 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 17.7$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 17.7$
N85/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 6.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 2.275 m $\eta = 21.6$	x: 6.5 m $\eta = 0.6$	x: 6.5 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.95 m $\eta = 22.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 6.5 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 22.8$
N73/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 3 m $\eta = 15.7$	x: 3 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 17.5$	x: 0.214 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 17.5$
N87/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 6.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 2.275 m $\eta = 21.4$	x: 6.5 m $\eta = 0.7$	x: 6.5 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.95 m $\eta = 22.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 6.5 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 22.6$
N76/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.475 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 9.5 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 4.275 m $\eta = 40.5$	x: 9.5 m $\eta = 0.4$	x: 9.5 m $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	x: 0.475 m $\eta < 0.1$	x: 0.475 m $\eta < 0.1$	x: 4.275 m $\eta = 44.2$	x: 0.475 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 44.2$
N78/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.55 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 11 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 20.6$	x: 4.95 m $\eta = 49.1$	x: 11 m $\eta < 0.1$	x: 11 m $\eta = 13.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.55 m $\eta < 0.1$	x: 1.1 m $\eta < 0.1$	x: 4.95 m $\eta = 50.1$	x: 0.55 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 50.1$
N79/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.475 m $\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	x: 9.5 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 4.275 m $\eta = 40.5$	x: 9.5 m $\eta = 0.5$	x: 9.5 m $\eta = 11.9$	$\eta < 0.1$	x: 0.475 m $\eta < 0.1$	x: 0.475 m $\eta < 0.1$	x: 4.275 m $\eta = 44.2$	x: 0.475 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 44.2$
N92/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 3 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 51.7$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.7$	CUMPLE $\psi = 54.5$
N93/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 67.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 69.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	CUMPLE $\psi = 69.1$
N94/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 3 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 51.3$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 54.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.7$	CUMPLE $\psi = 54.2$
N98/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 3 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 51.4$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.7$	CUMPLE $\psi = 53.4$
N99/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq$ λw , máx Cumple	NEd = 0.00	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 66.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	CUMPLE $\psi = 68.0$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

N100/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	N.P.(3)	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 2.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 51.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.7$	CUMPLE $\psi = 53.1$
N104/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 2.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 45.4$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 48.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.0$	CUMPLE $\psi = 48.1$
N105/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$x: 3 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 59.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 61.1$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 61.1$
N106/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 2.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 45.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 47.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.0$	CUMPLE $\psi = 47.8$
N81/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 15.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.5$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 23.0$
N82/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 14.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 21.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 21.8$
N83/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 14.5$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 7.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 22.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 22.9$
N84/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 17.0$	$\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 8.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 30.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 30.8$
N107/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 17.0$	$\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 21.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 21.6$
N108/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 17.0$	$\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 21.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 21.7$
N109/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 17.0$	$\eta = 0.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 9.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 30.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 30.7$
N88/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 14.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 23.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 23.2$
N89/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 14.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 21.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 21.2$
N90/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 14.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 7.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 22.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 22.5$
N81/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 11.0$
N85/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 29.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 1.8$	CUMPLE $\psi = 32.4$
N135/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 29.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 2.8$	CUMPLE $\psi = 32.4$
N86/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 4.3$	$\eta = 0.5$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 11.4$
N87/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 0.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 3.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 14.2$
N82/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 17.9$	$\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 12.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 35.8$
N95/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 17.9$	$\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 3.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 23.0$
N96/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 17.9$	$\eta = 1.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 24.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 24.4$
N97/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 17.9$	$\eta = 1.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 9.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 35.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\psi = 35.7$
N83/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 16.6$	$\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 32.0$
N101/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 16.5$	$\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 4.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 21.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 21.2$
N102/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 16.5$	$\eta = 1.5$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 21.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 21.1$
N103/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 16.6$	$\eta = 1.5$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 9.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 12.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 32.0$
N85/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 24.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 43.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 43.5$
N95/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \text{máx}}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 2.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 21.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 5.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 29.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 29.1$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

N101/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 28.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 7.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 37.0$
N86/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 4.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 33.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 47.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 47.5$
N96/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 26.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 29.4$
N102/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 35.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 37.1$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 37.1$
N87/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 24.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 34.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 34.1$
N97/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.9$	$\eta = 2.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 20.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 29.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\psi = 29.6$
N103/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 28.0$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 7.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 36.8$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 36.8$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 14.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 26.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 26.6$

Barras	COMPROBACIONES (CIE DB SE-A)														Estado	
	λ	λ_w	Nt	Nc	MY	MZ	VZ	VY	MYVZ	MZVY	NMYMZ	NMYMZ	Mt	MtVZ		MtVY
N74/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 14.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 27.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 42.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 42.4$
N5/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 38.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 42.0$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 42.0$
N75/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 14.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 27.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 42.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 42.4$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 26.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 26.4$
N112/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 23.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 50.0$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 23.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 87.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\psi = 87.9$
N113/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 23.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 49.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 23.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 87.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 4.0$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\psi = 87.8$
N65/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 10.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 77.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 6.7$	VEd = 0.00 N.P.(4)	$\eta < 0.1$	N.P.(5)	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 84.2$
N114/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 17.9$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 19.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 19.2$
N116/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 18.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 19.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 19.6$
N120/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$x: 3 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 17.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 17.1$
N121/N118	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 17.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 17.2$
N122/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 16.2$
N64/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 24.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 14.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 7.3$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 41.4$
N62/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 24.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 14.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 7.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 41.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\psi = 41.6$
N114/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 16.0$
N115/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.1$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 16.1$
N117/N118	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 5.3$
N118/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 5.3$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

		Cumple	N.P.(3)														
N124/N123	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$		CUMPLE $\psi = 2.3$
N126/N125	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.813 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$		CUMPLE $\psi = 2.3$
N127/N128	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 2.2$
N130/N129	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 2.2$
N132/N131	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$		CUMPLE $\psi = 2.2$
N133/N134	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$		CUMPLE $\psi = 2.2$
N50/N55	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 0.3$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 1.5$
N35/N40	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 0.2$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	VEd = 0.00 N.P.(4)	$\eta < 0.1$	N.P.(5)	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 1.5$
N20/N25	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$\eta = 0.2$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 1.5$
N49/N54	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 2.8$	$\eta = 21.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.4$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 31.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$		CUMPLE $\psi = 31.7$
N34/N39	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 17.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 26.9$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 26.9$
N19/N24	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 13.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 22.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$		CUMPLE $\psi = 22.5$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 14.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 36.8$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 36.8$
N14/N19	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 13.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 24.6$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 24.6$
N24/N29	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 14.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 13.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 25.4$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 25.4$
N29/N34	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 16.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 26.0$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 26.0$
N39/N44	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.8$	$\eta = 18.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 13.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 28.8$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 28.8$
N44/N49	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 2.4$	$\eta = 20.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 31.1$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 31.1$
N54/N59	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 3.2$	$\eta = 23.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.8$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 10.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 44.0$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 44.0$
N59/N64	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 3.6$	$\eta = 24.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.5$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 27.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 69.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta = 0.5$		CUMPLE $\psi = 69.2$
N47/N52	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 2.7$	$\eta = 21.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 31.9$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 31.9$
N32/N37	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 17.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.0$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 28.0$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 28.0$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 13.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.6$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 23.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$		CUMPLE $\psi = 23.1$
N52/N57	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 3.1$	$\eta = 22.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.2$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 11.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 44.4$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 44.4$
N57/N62	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 3.6$	$\eta = 24.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.0$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 27.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 68.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta = 0.5$		CUMPLE $\psi = 68.7$
N37/N42	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 18.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 29.0$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)		CUMPLE $\psi = 29.0$
N42/N47	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 20.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.0$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 29.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$		CUMPLE $\psi = 29.5$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 14.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 27.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\psi = 27.0$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 15.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.7$	$x: 5 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 25.2$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 25.2$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 14.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 36.4$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 36.4$
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 13.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 25.1$	$\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 25.1$
N142/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.214 \text{ m}$ $\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	NEd = 0.00 N.P.(3)	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$x: 1.5 \text{ m}$ $\eta = 26.9$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$x: 0.214 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.214 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 1.5 \text{ m}$ $\eta = 29.2$	$x: 0.214 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 29.2$
N143/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 15.7$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 16.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 16.4$
N144/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 20.7$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 13.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 32.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 32.6$
N140/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 16.4$
N146/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 20.8$	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 12.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 33.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\psi = 33.3$
N139/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 3.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 23.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 24.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 24.8$
N136/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda w \leq \lambda w, \text{máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 3.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 23.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 25.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\psi = 25.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)												Estado		
	$\bar{\lambda}$	Nt	Nc	MY	MZ	VZ	VY	MYVZ	MZVY	NMYM Z	NMYMZV YVZ	Mt		MtVZ	MtVY
N2/N110	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 57.4$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 57.4$
N110/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.5$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 5.5$
N111/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 5.6$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 5.6$
N4/N111	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 57.4$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 57.4$
N9/N75	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 16.0$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 16.0$
N75/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 17.7$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 17.7$
N74/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 17.5$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 17.5$
N7/N74	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 15.9$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 15.9$
N69/N112	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 96.2$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 96.2$
N112/N70	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.3$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 14.3$
N113/N70	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 14.2$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 14.2$
N67/N113	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 96.2$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 96.2$
N62/N77	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 47.3$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 47.3$
N77/N65	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 28.0$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 28.0$
N80/N65	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 28.1$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 28.1$
N64/N80	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 47.4$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 47.4$
N54/N124	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 1.5$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 1.5$
N124/N55	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.6$
N126/N55	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.6$
N52/N126	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 1.5$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 1.5$
N47/N125	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 1.2$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 1.2$

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

N125/N50	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.7$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.7$
N123/N50	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.8$
N49/N123	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 1.0$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 1.0$
N24/N132	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 1.3$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 1.3$
N132/N25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.7$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.7$
N133/N25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.5$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.5$
N22/N133	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 1.2$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 1.2$
N17/N134	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.8$
N134/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.9$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.9$
N131/N20	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.6$
N19/N131	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 1.1$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 1.1$
N34/N128	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.8$
N128/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.7$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.7$
N129/N35	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.8$
N32/N129	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.8$
N37/N130	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.9$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.9$
N130/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.6$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	Nt	Nc	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	MYV _Z	MZV _Y	NMY _{MZ}	NMYMZV _{YVZ}	M _t	MtVZ		MtVY
N127/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.6$
N39/N127	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 0.9$	NEd = 0.00 N.P.(6)	MEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(7)	VEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE $\psi = 0.9$

Notación:

√Z: Limitación de esbeltez

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Notación:

$\downarrow Z$: Limitación de esbeltez
 Z_c : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 ψ : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N71 - N142)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 148.8 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 146.3 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 11Ø16c/27 Sup Y: 4Ø16c/27 Inf X: 11Ø16c/27 Inf Y: 4Ø16c/27
(N23 - N144)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 188.7 cm Ancho inicial Y: 87.5 cm Ancho final X: 176.2 cm Ancho final Y: 87.5 cm Ancho zapata X: 365.0 cm Ancho zapata Y: 175.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 6Ø16c/27 Sup Y: 13Ø16c/27 Inf X: 6Ø16c/27 Inf Y: 13Ø16c/27
(N48 - N146)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 152.5 cm Ancho inicial Y: 87.5 cm Ancho final X: 162.5 cm Ancho final Y: 87.5 cm Ancho zapata X: 315.0 cm Ancho zapata Y: 175.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 6Ø16c/27 Sup Y: 12Ø16c/27 Inf X: 6Ø16c/27 Inf Y: 12Ø16c/27
N1, N3, N76, N78 y N79	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 6Ø16c/27 Sup Y: 6Ø16c/27 Inf X: 6Ø16c/27 Inf Y: 6Ø16c/27
N6, N8, N11, N13, N16 y N18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 105.0 cm Ancho inicial Y: 105.0 cm Ancho final X: 105.0 cm Ancho final Y: 105.0 cm Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 210.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 8Ø16c/27 Sup Y: 8Ø16c/27 Inf X: 8Ø16c/27 Inf Y: 8Ø16c/27
N21, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N51, N53, N56, N58, N61 y N63	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 112.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 8Ø16c/27 Sup Y: 8Ø16c/27 Inf X: 8Ø16c/27 Inf Y: 8Ø16c/27

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencias	Geometría	Armado
N66 y N68	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 6Ø16c/27 Sup Y: 6Ø16c/27 Inf X: 6Ø16c/27 Inf Y: 6Ø16c/27
N72, N73, N92, N93, N94, N98, N99, N100, N104, N105, N106, N120, N121 y N122	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 4Ø16c/27 Sup Y: 4Ø16c/27 Inf X: 4Ø16c/27 Inf Y: 4Ø16c/27

3.1.2.- Medición

Referencia: (N71 - N142)		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.20	13.20
	Peso (kg)	11x1.89	20.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x3.15	12.60
	Peso (kg)	4x4.97	19.89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.26	13.86
	Peso (kg)	11x1.99	21.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x3.21	12.84
	Peso (kg)	4x5.07	20.27
Totales	Longitud (m)	52.50	
	Peso (kg)	82.87	82.87
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	57.75	
	Peso (kg)	91.16	91.16
Referencia: (N23 - N144)		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x3.85	23.10
	Peso (kg)	6x6.08	36.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x1.95	25.35
	Peso (kg)	13x3.08	40.01
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x3.91	23.46
	Peso (kg)	6x6.17	37.03
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.01	26.13
	Peso (kg)	13x3.17	41.24
Totales	Longitud (m)	98.04	
	Peso (kg)	154.74	154.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	107.84	
	Peso (kg)	170.21	170.21
Referencia: (N48 - N146)		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x3.35	20.10
	Peso (kg)	6x5.29	31.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x1.95	23.40
	Peso (kg)	12x3.08	36.93

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: (N48 - N146)		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x3.41	20.46
	Peso (kg)	6x5.38	32.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.01	24.12
	Peso (kg)	12x3.17	38.07
Totales	Longitud (m)	88.08	
	Peso (kg)	139.01	139.01
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	96.89	
	Peso (kg)	152.91	152.91

Referencias: N1, N3, N76, N78 y N79		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x2.68	16.10
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x2.68	16.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.76	10.56
	Peso (kg)	6x2.78	16.67
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.76	10.56
	Peso (kg)	6x2.78	16.67
Totales	Longitud (m)	41.52	
	Peso (kg)	65.54	65.54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	45.67	
	Peso (kg)	72.09	72.09

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16 y N18		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.30	18.40
	Peso (kg)	8x3.63	29.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.30	18.40
	Peso (kg)	8x3.63	29.04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.30	18.40
	Peso (kg)	8x3.63	29.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.30	18.40
	Peso (kg)	8x3.63	29.04
Totales	Longitud (m)	73.60	
	Peso (kg)	116.16	116.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	80.96	
	Peso (kg)	127.78	127.78

Referencias: N21, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N51, N53, N56, N58, N61 y N63		B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (kg)	8x3.39	27.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (kg)	8x3.39	27.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.45	19.60
	Peso (kg)	8x3.87	30.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.45	19.60
	Peso (kg)	8x3.87	30.94
Totales	Longitud (m)	73.60	
	Peso (kg)	116.18	116.18

Referencias: N21, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N51, N53, N56, N58, N61 y N63			B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado			Ø16	
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	80.96	127.80
		Peso (kg)	127.80	
Referencias: N66 y N68		B 500 SD, Ys=1.15	Total	
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.90	11.40	
	Peso (kg)	6x3.00	17.99	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.90	11.40	
	Peso (kg)	6x3.00	17.99	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.96	11.76	
	Peso (kg)	6x3.09	18.56	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.96	11.76	
	Peso (kg)	6x3.09	18.56	
Totales	Longitud (m)	46.32		
	Peso (kg)	73.10	73.10	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	50.95		
	Peso (kg)	80.41	80.41	
Referencias: N72, N73, N92, N93, N94, N98, N99, N100, N104, N105, N106, N120, N121 y N122			B 500 SD, Ys=1.15	Total
Nombre de armado			Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.20	4.80	
	Peso (kg)	4x1.89	7.58	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.20	4.80	
	Peso (kg)	4x1.89	7.58	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.26	5.04	
	Peso (kg)	4x1.99	7.95	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.26	5.04	
	Peso (kg)	4x1.99	7.95	
Totales	Longitud (m)	19.68		
	Peso (kg)	31.06	31.06	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.65		
	Peso (kg)	34.17	34.17	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m³)	
	Ø16		HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (N71 - N142)	91.16		2.36	0.30
Referencia: (N23 - N144)	170.21		5.11	0.64
Referencia: (N48 - N146)	152.91		4.41	0.55
Referencias: N1, N3, N76, N78 y N79	5x72.09		5x1.80	5x0.23
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16 y N18	6x127.78		6x3.53	6x0.44
Referencias: N21, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N51, N53, N56, N58, N61 y N63	16x127.80		16x4.05	16x0.51
Referencias: N66 y N68	2x80.41		2x2.31	2x0.29
Referencias: N72, N73, N92, N93, N94, N98, N99, N100, N104, N105, N106, N120, N121 y N122	14x34.17		14x0.80	14x0.10
Totales	4225.41		122.67	15.33

3.1.3.- Comprobación

Referencia: (N71 - N142)		
Dimensiones: 100 x 295 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Referencia: (N71 - N142) Dimensiones: 100 x 295 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.756 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.34 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.475 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 144.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 261.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.85 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -3.45 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.24 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 16.28 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 72 cm	
- N71:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- N142:	Mínimo: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: (N71 - N142)		
Dimensiones: 100 x 295 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 96 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: (N71 - N142)		
Dimensiones: 100 x 295 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 96 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N23 - N144)		
Dimensiones: 365 x 175 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.866 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.705 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.89 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 170.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.75 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.57 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple

Referencia: (N23 - N144) Dimensiones: 365 x 175 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.87 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23: - N144:	Calculado: 72 cm Mínimo: 44 cm Mínimo: 30 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Referencia: (N23 - N144)		
Dimensiones: 365 x 175 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 128 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 131 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: (N48 - N146)		
Dimensiones: 315 x 175 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.104 kp/cm ²	Cumple

Referencia: (N48 - N146)		
Dimensiones: 315 x 175 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.03 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.419 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 395.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.88 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.36 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.86 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N48:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
- N146:	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: (N48 - N146)		
Dimensiones: 315 x 175 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 103 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 106 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Referencia: (N48 - N146)		
Dimensiones: 315 x 175 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.57 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.555 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.323 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 103.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.03 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.1 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 40 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N1		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.57 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.554 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.283 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N3		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 36.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 111.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.92 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.73 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.1 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Referencia: N3		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N6		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.482 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.572 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.79 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 64.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.68 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.27 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.10 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.85 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 11.81 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 49 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N6		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 28 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N6		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.482 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.572 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.786 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 70.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.62 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.28 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 11.81 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 49 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0009	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Referencia: N8		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 28 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N8		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.48 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.583 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.785 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 67.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.21 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.06 t	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 12.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N11		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 29 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.48 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.582 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.778 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N13		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 73.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.72 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.19 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 12.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N13		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 29 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N16		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.48 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.586 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.782 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 98.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.41 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.21 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 12.93 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Mínimo: 49 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N16		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 29 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N16		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.48 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.584 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.769 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 104.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.68 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.38 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.20 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.41 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 12.94 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 49 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N18		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 29 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N18		
Dimensiones: 210 x 210 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.797 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.367 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.811 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 162.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.14 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.05 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.76 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.10 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.86 t/m ²	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N21		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.669 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.272 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.515 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 158.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.0 %	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N26		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.21 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.05 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.79 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.29 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 10.91 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 44 cm	
	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N26		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.721 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.335 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.592 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 261.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 41.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.70 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.65 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.56 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.73 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.52 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N28		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.691 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.311 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.565 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 157.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.41 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.50 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 11.07 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple

Referencia: N31		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.738 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.394 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.665 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 172.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.12 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.05 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.75 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.94 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.86 t/m ²	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N33		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.694 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.31 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.563 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 170.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.7 %	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N36		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.14 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.44 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.76 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.53 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 10.98 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N36:	Mínimo: 44 cm	
	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N36		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.732 kp/cm ²	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N38		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.396 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.653 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 168.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.16 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.99 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.90 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.89 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N38		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N38		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.698 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.319 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.587 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 155.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.17 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.78 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.55 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.71 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N41		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N43		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.701 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.324 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.551 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 208.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.02 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.53 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.69 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.59 t	Cumple

Referencia: N43		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 11.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N43		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N46		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.849 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.377 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.933 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 156.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.25 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.99 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.81 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.63 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 10.88 t/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 80 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N46:	Mínimo: 44 cm	Cumple
	Calculado: 72 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	

Referencia: N46		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.034 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.374 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.399 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 155.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.28 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.08 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.18 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.86 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N51:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N51		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N51		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.006 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.373 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.321 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 165.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.80 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.90 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.86 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N53:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N53		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N53		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N56		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.94 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.336 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.157 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 147.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.15 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.37 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.78 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.90 t	Cumple

Referencia: N56		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 10.5 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N56:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N56		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.94 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.335 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.146 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N58		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 157.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.09 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.38 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.75 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.88 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 10.5 t/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 80 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N58:	Mínimo: 44 cm	Cumple
	Calculado: 72 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	

Referencia: N58		
Dimensiones: 225 x 225 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 19 cm</p> <p>Mínimo: 34 cm</p> <p>Calculado: 35 cm</p> <p>Mínimo: 34 cm</p> <p>Calculado: 35 cm</p> <p>Mínimo: 34 cm</p> <p>Calculado: 35 cm</p> <p>Mínimo: 34 cm</p> <p>Calculado: 35 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N66		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Dimensiones: 170 x 170 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.58 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.51 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.56 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.20 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 8.1 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N66:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N66		
Dimensiones: 170 x 170 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N66		
Dimensiones: 170 x 170 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N68		
Dimensiones: 170 x 170 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.567 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.51 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.514 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.95 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 8.09 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N68		
Dimensiones: 170 x 170 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N68:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N68		
Dimensiones: 170 x 170 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N72		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.374 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.415 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.079 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N72		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 105.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28139.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 15.46 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N72:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
	Máximo: 30 cm	

Referencia: N72		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N72		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N73		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.408 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.45 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.197 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 95.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22779.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.05 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 15.92 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N73:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N73		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N73		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N76		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.71 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.729 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.268 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 113.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 208098.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.70 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.07 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N76		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 15.48 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N76:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N76		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N78		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.806 kp/cm ²	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N78		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.776 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.165 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.79 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.38 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 17.78 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N78:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N78		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N78		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N79		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.71 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.729 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.269 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 113.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 180104.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.70 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.07 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 15.48 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N79:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N79		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N79		
Dimensiones: 150 x 150 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N92		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.588 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.217 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 71.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3523.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N92		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 1.01 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.47 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 7.42 t/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 80 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N92:	Mínimo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 72 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N92		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N93		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N93		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.718 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.626 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.437 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 170510.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.46 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 7.46 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N93:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N93		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N93		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N94		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.586 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.634 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.213 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 73.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3445.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.47 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 7.42 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N94:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N94		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N94		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N98		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.582 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.628 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.197 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 70.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3664.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N98		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.47 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 7.44 t/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 80 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N98:	Mínimo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 72 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N98		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N99		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N99		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.708 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.617 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.417 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 30.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.46 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 7.47 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N99:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N99		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N99		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N100		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.579 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.628 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.192 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 71.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3651.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.47 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 7.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N100:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N100		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p> <p>Calculado: 27 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N100		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N104		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.557 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.645 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.135 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 106.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3657.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N104		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.93 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.47 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 7.28 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N104:	Mínimo: 30 cm	
	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N104		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N105		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Referencia: N105		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.644 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.633 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.288 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 61.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 66795.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.09 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.45 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 7.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N105:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N105		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Referencia: N105		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N106		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.556 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.646 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.13 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 108.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3480.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.92 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.47 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 7.28 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
- N106:	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N106:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Referencia: N106 Dimensiones: 100 x 100 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N106		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N120		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.534 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.711 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.745 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4357.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 539.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N120		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.62 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 8.32 t/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 80 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N120:	Mínimo: 30 cm	Cumple
	Calculado: 72 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	
	Calculado: 0.0009	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N120		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N121		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N121		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.544 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.705 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.746 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4470.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 531.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.63 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 8.54 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N121:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N121		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N121		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N122		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.536 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.716 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.728 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4540.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 522.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.63 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 8.35 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N122:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: N122		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N122		
Dimensiones: 100 x 100 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N72-(N71 - N142)] y C.1 [N28-(N23 - N144)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N43-(N48 - N146)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N122-N36], C.1 [N121-N120], C.1 [N33-N28], C.1 [N121-N31], C.1 [N38-N33], C.1 [N41-N36], C.1 [N120-N26], C.1 [N21-N16], C.1 [N106-N105], C.1 [N106-N100], C.1 [N51-N46], C.1 [N106-N18], C.1 [N18-N13], C.1 [N56-N51], C.1 [N105-N104], C.1 [N61-N56], C.1 [N122-N121], C.1 [N66-N61], C.1 [N68-N63], C.1 [N104-N98], C.1 [N105-N99], C.1 [N72-N1], C.1 [N100-N99], C.1 [N100-N94], C.1 [N73-N3], C.1 [N76-N66], C.1 [N100-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N79-N78], C.1 [N99-N98], C.1 [N92-N6], C.1 [N99-N93], C.1 [N93-(N71 - N142)], C.1 [N11-N6], C.1 [N98-N92], C.1 [N94-N8], C.1 [N8-N3], C.1 [N98-N11], C.1 [N26-N21], C.1 [N94-N93], C.1 [N94-N73], C.1 [N36-N31], C.1 [N43-N38], C.1 [N46-N41], C.1 [N93-N92], C.1 [N58-N53], C.1 [N63-N58], C.1 [N18-(N23 - N144)], C.1 [N104-N16], C.1 [N16-N11], C.1 [N92-N72], C.1 [N78-N76], C.1 [N79-N68], C.1 [N13-N8], C.1 [N73-(N71 - N142)], C.1 [N31-N26] y C.1 [N53-(N48 - N146)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C.1 [N72-(N71 - N142)] y C.1 [N28-(N23 - N144)]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.30 2x2.93	6.60 5.86
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.30 2x2.93	6.60 5.86
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.33 8x0.52		10.64 4.20
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	10.64 4.20	13.20 11.72	15.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	11.70 4.62	14.52 12.89	17.51

Referencia: C.1 [N43-(N48 - N146)]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.80 2x3.37	7.60 6.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.33 7x0.52		9.31 3.67
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.31 3.67	15.20 13.50	17.17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.24 4.04	16.72 14.85	18.89

Referencias: C.1 [N122-N36], C.1 [N121-N120], C.1 [N33-N28], C.1 [N121-N31], C.1 [N38-N33], C.1 [N41-N36], C.1 [N120-N26], C.1 [N21-N16], C.1 [N106-N105], C.1 [N106-N100], C.1 [N51-N46], C.1 [N106-N18], C.1 [N18-N13], C.1 [N56-N51], C.1 [N105-N104], C.1 [N61-N56], C.1 [N122-N121], C.1 [N66-N61], C.1 [N68-N63], C.1 [N104-N98], C.1 [N105-N99], C.1 [N72-N1], C.1 [N100-N99], C.1 [N100-N94], C.1 [N73-N3], C.1 [N76-N66], C.1 [N100-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N79-N78], C.1 [N99-N98], C.1 [N92-N6], C.1 [N99-N93], C.1 [N93-(N71 - N142)], C.1 [N11-N6], C.1 [N98-N92], C.1 [N94-N8], C.1 [N8-N3], C.1 [N98-N11], C.1 [N26-N21], C.1 [N94-N93], C.1 [N94-N73], C.1 [N36-N31], C.1 [N43-N38], C.1 [N46-N41], C.1 [N93-N92], C.1 [N58-N53], C.1 [N63-N58], C.1 [N18-(N23 - N144)], C.1 [N104-N16], C.1 [N16-N11], C.1 [N92-N72], C.1 [N78-N76], C.1 [N79-N68], C.1 [N13-N8], C.1 [N73-(N71 - N142)], C.1 [N31-N26] y C.1 [N53-(N48 - N146)]		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	13x1.33 13x0.52		17.29 6.82
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	17.29 6.82	21.20 18.82	25.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	19.02 7.50	23.32 20.70	28.20

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N72-(N71 - N142)] y C.1 [N28-(N23 - N144)]	2x4.62	2x12.89	35.02	2x0.32	2x0.08
Referencia: C.1 [N43-(N48 - N146)]	4.04	14.85	18.89	0.26	0.06
Referencias: C.1 [N122-N36], C.1 [N121-N120], C.1 [N33-N28], C.1 [N121-N31], C.1 [N38-N33], C.1 [N41-N36], C.1 [N120-N26], C.1 [N21-N16], C.1 [N106-N105], C.1 [N106-N100], C.1 [N51-N46], C.1 [N106-N18], C.1 [N18-N13], C.1 [N56-N51], C.1 [N105-N104], C.1 [N61-N56], C.1 [N122-N121], C.1 [N66-N61], C.1 [N68-N63], C.1 [N104-N98], C.1 [N105-N99], C.1 [N72-N1], C.1 [N100-N99], C.1 [N100-N94], C.1 [N73-N3], C.1 [N76-N66], C.1 [N100-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N79-N78], C.1 [N99-N98], C.1 [N92-N6], C.1 [N99-N93], C.1 [N93-(N71 - N142)], C.1 [N11-N6], C.1 [N98-N92], C.1 [N94-N8], C.1 [N8-N3], C.1 [N98-N11], C.1 [N26-N21], C.1 [N94-N93], C.1 [N94-N73], C.1 [N36-N31], C.1 [N43-N38], C.1 [N46-N41], C.1 [N93-N92], C.1 [N58-N53], C.1 [N63-N58], C.1 [N18-(N23 - N144)], C.1 [N104-N16], C.1 [N16-N11], C.1 [N92-N72], C.1 [N78-N76], C.1 [N79-N68], C.1 [N13-N8], C.1 [N73-(N71 - N142)], C.1 [N31-N26] y C.1 [N53-(N48 - N146)]	57x7.50	57x20.70	1607.40	57x0.54	57x0.14
Totales	440.78	1220.53	1661.31	31.68	7.92

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N72-(N71 - N142)] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N72-(N71 - N142)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-(N23 - N144)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N43-(N48 - N146)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N122-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N122-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N121-N120] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N121-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N120-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N106-N105] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N106-N100] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N106-N100] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N51-N46] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N106-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N106-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N56-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N105-N104] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N105-N104] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N61-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N122-N121] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N122-N121] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N66-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N68-N63] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N68-N63] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N104-N98] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N105-N99] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N72-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N72-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N100-N99] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N100-N94] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N100-N94] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N73-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N76-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N76-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N100-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N79-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N79-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N99-N98] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N92-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N92-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N99-N93] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N93-(N71 - N142)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N93-(N71 - N142)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N98-N92] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N94-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N94-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N98-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N98-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N94-N93] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N94-N93] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N94-N73] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N93-N92] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N93-N92] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N58-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N63-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N63-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-(N23 - N144)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N104-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N92-N72] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N78-N76] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N78-N76] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N79-N68] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N73-(N71 - N142)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N53-(N48 - N146)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Referencia: C.1 [N53-(N48 - N146)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

MEMORIA ANEJO VII: INGENIERIA DE LAS OBRAS SUBANEJO VIII: INSTALACIONES DEL EDIFICIO.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO.

1	Introducción.....	4
2	Instalación de fontanería.....	4
2.1	Objeto del proyecto.....	4
2.2	Legislación aplicable.....	4
2.3	descripción de la instalación.....	4
2.3.1	Descripción general.....	4
2.4	Características de la instalación.....	4
2.4.1	Acometida.....	4
2.4.2	Instalaciones particulares.....	4
2.5	planos.....	4
2.6	Cálculos.....	5
2.6.1	Bases de cálculo.....	5
2.6.2	Dimensionado de las tuberías.....	10
3	Instalación de saneamiento.....	13
3.1	Legislación aplicables.....	13
3.2	Descripción de la instalación.....	13
3.2.1	Descripción general.....	13
3.3	Características de la instalación.....	13
3.3.1	Tuberías para aguas residuales.....	13
3.3.2	Tuberías para aguas pluviales.....	13
3.3.3	Canalones y bajantes.....	13
3.3.3	Tuberías para aguas mixtas.....	13
3.4	Planos.....	14
3.5	Cálculosde la instalación de saneamiento.....	14
3.5.1	Bases de cálculo.....	14
3.6	Conclusiones.....	19
4	Instalación baja tensión.....	20
4.1	Introducción.....	20
4.2	Descripción de la edificación.....	20
4.3	Emplazamiento de la instalación.....	20
4.4	Legislación aplicable.....	20
4.5	Descripción de la instalación.....	21
4.5.1	Caja general de protección.....	21
4.5.2	Cuadros individuales.....	21
4.5.3	Derivaciones individuales.....	22
4.5.4	Cuadros secundarios.....	22
4.5.5	Instalaciones interiores o receptoras.....	22
4.6	memoria justificativa.....	22
4.6.1	Bases de cálculo.....	22
4.6.2	Memoria y solución obtenida.....	30

1 Introducción.

El presente subanejo se redacta con el objetivo de describir el diseño, necesidades y caracterización de las distintas instalaciones requeridas para la puesta en marcha de la industria a proyectar.

2 Instalación de fontanería.

2.1 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de este proyecto técnico es determinar y especificar todos los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar el cumplimiento del CTE DB HS4.

2.2 LEGISLACIÓN APLICABLE.

Como se ha dicho en el apartado anterior, para realizar el proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 suministro de agua.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

2.3.1 Descripción general.

- Tipo de proyecto: Edificio industrial con zona de oficinas administrativas.

2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

2.4.1 Acometida.

Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tuberías de polietileno de 32 mm y 10 atm, brida de conexión, machón de rosca manguitos, "T" para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior.

2.4.2 Instalaciones particulares.

Las tuberías para la instalación interior serán las especificadas a continuación:

- Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 16 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.
- Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 12 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.
- Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

2.5 PLANOS.

La representación de la instalación de fontanería se encuentra en el documento II: Planos.

2.6 CÁLCULOS.

2.6.1 Bases de cálculo.

2.6.1.1 REDES DE DISTRIBUCIÓN.

2.6.1.1.1 CONDICIONES MÍNIMA DE SUMINISTRO.

Tabla 1. Necesidades de agua. (Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la tabla 2.1 del CTE DB HS4 suministro de agua)

Tipo de aparato	Nº	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (l/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (l/s)
Lavabo	7	0,10	0,065
Fregadero doméstico	1	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	6	0,1	-
Toma de agua para caldera	1	0,15	0,10
Total caudal necesario		1,11	0,655

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100kPa para grifos comunes y 150kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.6.1.2 TRAMOS.

Para el cálculo se ha realizado un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniendo unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la formulación que se indica a continuación:

- Factor de fricción:

$$\lambda = 0,25 \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

Siendo:

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ϵ : Rugosidad absoluta.
 D: Diámetro (mm)
 Re: Número de Reynolds.

- Pérdida de carga:

$$J = f(\text{Re}, \epsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

Re: Número de Reynolds.
 ϵ_r : Rugosidad relativa.
 L: Longitud (m).
 D: Diámetro (mm).
 v: Velocidad (m/s).
 g: Aceleración de la gravedad (m/s²).

El dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el correcto funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partido del circuito con la mayor pérdida de presión o desfavorables, debido tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

En cuanto al dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):
- Montantes e instalación interior.

$$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

Q_c : Caudal simultáneo.
 Q_t : Caudal bruto.

$$Q_c = Q_t$$

Siendo:

Q_c : Caudal simyltáneo.
 Q_t : Caudal bruto.

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

Siedo:

Q_c : Caudal simultáneo.

Q_t : Caudal bruto.

- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

2.6.1.3 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN.

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.6.1.4 DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionan según lo establecido en la siguiente *tabla 2*. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada uno de los aparatos y han sido dimensionados en consecuencia.

Tabla 2. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos.

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo	-	12
Inodoro con cisterna urinario	-	40
Fregadero	-	12
	-	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los valores establecidos en la *tabla 3*.

Tabla 3. Diámetros mínimos de alimentación.

Tramos	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuartos húmedos	3 / 4	20
Alimentación a derivación particular	3 / 4	20
Columna (montante o descendente)	3 / 4	20
Distribuidor principal	1	25

2.6.1.5 REDES DE A.C.S.

2.6.1.5.1 REDES DE IMPULSIÓN.

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

2.6.1.5.2 REDES DE RETORNO.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En ningún caso se recircularán menos de 250l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la *tabla 4*.

Tabla 4. Relación entre diámetros de tuberías y caudal recirculado de A.C.S.

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/2	1,100
1 1/2	1,800
2	3,300

2.6.1.5.3 CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO.

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

2.6.1.5.4 DILATADORES.

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

2.6.1.6 EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN.

2.6.1.6.1 CONTROLADORES.

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

2.6.1.6.2 GRUPO DE PRESIÓN.

- Cálculo del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

V: volumen del depósito (l).

Q: caudal máximo simultáneo (dm³/s).

t : tiempo estimado (de 15 a 20) (min).

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

- Cálculo de las bombas.

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del

grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y 4 para más de 30 dm³/s.

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

- Cálculo del depósito de presión.

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongado de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la siguiente fórmula:

$$V_n = P_b \cdot V_a / P_a$$

Siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana (l).

Pb: presión absoluta mínima (m.c.a.)

Va: Volumen mínimo de agua (l).

Pa: Presión absoluta máxima (m.c.a.)

2.6.2 Dimensionado de las tuberías.

De acuerdo al proceso de cálculo de dimensionado de las tuberías de la instalación que se ha expuesto en el apartado anterior, se ha realizado el cálculo para el dimensionado de estas a partir del programa Cype versión estudiantes 2019.

2.6.2.1 TRAMOS, DIÁMETROS Y LONGITUDES DE TUBERÍAS EMPLEADAS.

A la hora de calcular los diámetros exteriores necesarios de las tuberías que conforman la red de fontanería de la industria también se ha empleado el programa Cype versión estudiante 2019.

Tabla 5. Tabla resumen tuberías empleadas en la instalación de fontanería. (Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos con el programa Cype versión estudiante 2019)

Tubos de abastecimiento		
Tramo	Referencia y diámetro (mm)	Longitud (m)
Conexión comedor	Polietileno (PE) Ø 16mm	11
Agua Caliente	Polietileno (PE) Ø 16mm	57,5
Conexión con lavabo minusválido	Polietileno (PE) Ø 12mm	1
Conexión con lavabos masculinos	Polietileno (PE) Ø 12mm	1,7
Conexión con lavabos femeninos	Polietileno (PE) Ø 12mm	4
Conexión acometida	Polietileno (PE) Ø 40mm	15
Distribución interior	Polietileno (PE) Ø 40mm	13
Conexión con caldera	Polietileno (PE) Ø 40mm	49
Conexión Inodoro minusválidos	Polietileno (PE) Ø 40mm	1,6
Conexión inodoros femeninos y masculinos	Polietileno (PE) Ø 40mm	4,9

2.6.2.2 OTROS ELEMENTOS.

En la *tabla 6* se indica el número de elementos adicionales y generales de la instalación.

Tabla 6. Otros elementos de la instalación.

Elementos	
Referencia	cantidad
Llave de corte	5
Llave de aparato	22
Contador	1
Caldera	1

3 Instalación de saneamiento.

El objeto de este apartado es especificar todos los elementos que van a componer la instalación de evacuación de aguas mediante el cumplimiento de las Exigencias Básicas del HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

3.1 LEGISLACIÓN APLICABLES.

Para realizar este proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

3.2.1 Descripción general.

- Tipo de proyecto: Edificio industrial con zona de oficinas.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

3.3.1 Tuberías para aguas residuales.

▪ Red de pequeña evacuación.

Se coloca superficialmente, de PVC, serie B, según UNE EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

▪ Bajantes.

Tubería de ventilación primaria para la red de evacuación de aguas, PVC, unión pegada con adhesivo.

▪ Sumideros sinfónicos.

Sumidero sinfónico de PVC, con rejilla plana de polipropileno clase L-15según UNE-EN 1253-4.

3.3.2 Tuberías para aguas pluviales.

▪ Canalones y bajantes.

- Canalones circulares: de PVC doble voluta instalados según CTE/DB-HS 5 evacuación de aguas.
- Bajantes: Tuberías multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1 totalmente instalada s según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.

3.3.3 Tuberías para aguas mixtas.

▪ Acometida.

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, según UNE-EN 1401-1.

3.4 PLANOS.

La instalación de saneamiento está completamente representada en el *Documento II: Planos*.

3.5 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

3.5.1 Bases de cálculo.

3.5.1.1 RED DE AGUAS RESIDUALES.

- Red de pequeña evaluación.

Las uniones de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales están establecidos en la *tabla 7*, en función del uso.

Tabla 7. UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios (fuente: HS5 del CTE)

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

A partir de los valores establecidos en la *tabla 7* Las necesidades de nuestra instalación están reflejadas en la *tabla 8*.

Tabla 8. Dimensionado de sifones de la red de evacuación de aguas residuales de la fábrica de piensos.

Zona	Aparatos	Nº	Ud de desagüe por aparato (UDs)	Diámetro y derivación individual (mm)
Vestuario/aseos	Inodoro con cisterna	5	5	100
	lavabos	6	2	40
Vestuarios/aseo minusválidos	Inodoro con cisterna	1	5	100
	lavabos	1	2	40
Comedor	Fregadero	1	2	40
Sala de calderas	Grifo aislado	1	3	40

- Ramales colectores.

Para dimensionar los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se ha utilizado la *tabla 9* y los datos obtenidos de unidades de desagüe y la pendiente del ramal de colector.

Tabla 9. Diametros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante (Fuente: SB HS 5)

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 10. Dimensionado de los colectores por zonas.

Zona	Aparatos	Nº	UDs totales	Diámetro mínimo sifón y derivación (mm)
Vestuario/aseos	Inodoro con cisterna	5	5	110
	lavabos	6	2	40
Vestuarios/aseo minusválidos	Inodoro con cisterna	1	5	110
	lavabos	1	2	40
Comedor	Fregadero	1	2	40
Sala de calderas	Grifo aislado	1	3	50

- Colectores horizontales.

El diámetro de colectores que se instalará se ha obtenido a partir de la *tabla 11* en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 11. Diámetro de los colectores en función del número máximo de UD y la pendiente (Fuente: DB HS5)

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
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

Los resultados de los diámetros obtenidos vienen reflejados en el plano de saneamiento en el *Documento II: Planos*. Estos diámetros garantizan que, bajo

condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

3.5.1.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES.

Esta red permite la correcta evacuación de aguas procedentes de lluvia y nieve. Dicha red estará formada por la instalación de canalones de PVC de sección semicircular, las cuales conducirán el agua hasta las bajantes que llevarán el agua hasta las arquetas de pie de bajante. A partir de estas, el agua irá por las tuberías de PVC donde se juntarán con la red de evacuación inferior de la nave.

Los elementos que van a constituir la red de evacuación de aguas pluviales serán los indicados a continuación.

- Sumideros.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse está indicado en la *tabla 12*, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 12. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta. (Fuente: DB SH 5)

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

La superficie de la industria en planta es de 1306 m² y con cubierta a dos aguas, las cuales presentan una superficie en proyección horizontal de 653m². Por lo tanto, a partir de la *tabla 12* podemos calcular el número de sumideros necesarios.

Para la nave que se ha proyectado se necesita un total de 12 sumideros de aguas pluviales, colocados 6 en cada vertiente de la cubierta.

- Canalones.

En el Anexo B del HS-5 aparece representado el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas, con el que se puede establecer la intensidad pluviométrica de la zona de estudio.

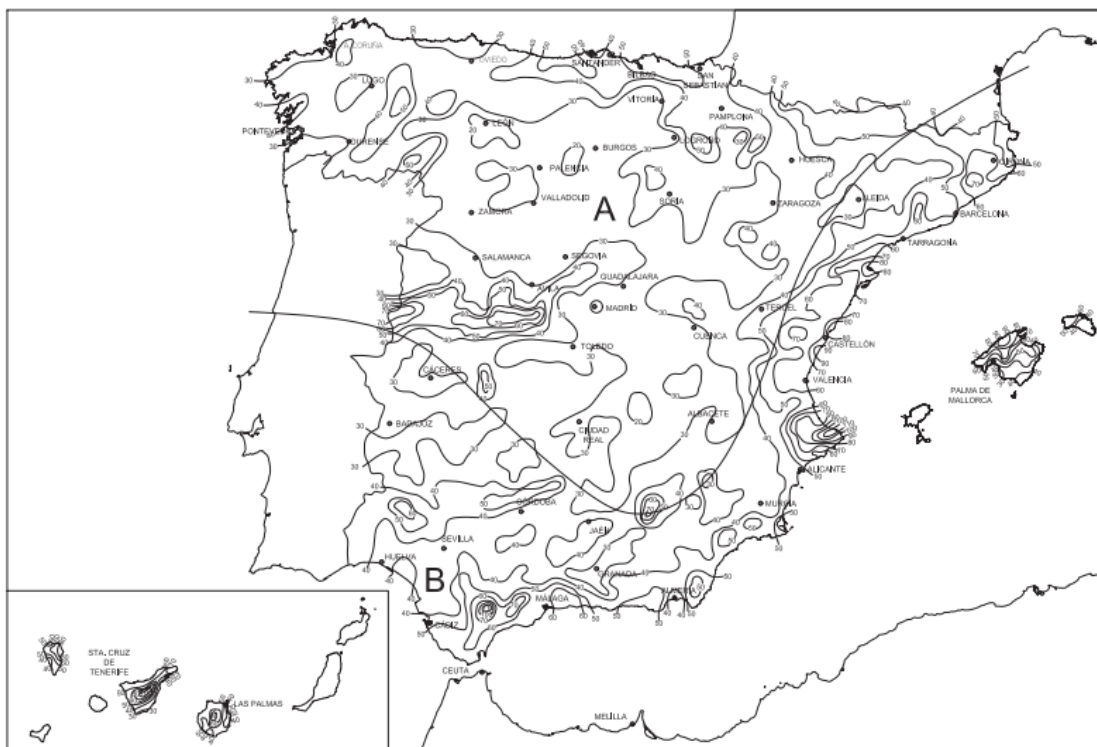


Imagen 1. Mapa de isoyetas y zonas pluviales (Fuente: Anexo B del HS-5 del CTE).

Tabla 13. Intensidad pluviométrica i (mm/h). (Fuente: Anexo B del HS-5 del CTE).

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

Según podemos observar en la *imagen 1* y los datos de la *tabla 13*, se puede calcular el valor aproximado de la intensidad pluviométrica del polígono industrial Alto Milagros. Podemos ver que la provincia de burgos está en una isoyeta 30 de la zona A. Por lo tanto, la intensidad pluviométrica se corresponde con un valor de 90 mm/h.

Una vez conocido este valor se ha calculado el factor de corrección de la intensidad pluviométrica:

$$\text{Factor de corrección (f)} = i/100 = 90/100 = \underline{0,9}$$

Siendo:

i : el valor de intensidad pluviométrica.

f : factor de corrección.

El diámetro de los canalones a emplear se calcula en función de la pendiente y el área requerida anteriormente calculada.

La superficie a la que sirve cada uno de los 10 canalones colocados alrededor de la nave, 5 canalones a cada una de las vertientes, con una superficie de cubierta proyectada horizontalmente de 650m² y un factor de corrección de intensidad pluviométrica de 0,9:

Superficie a la que sirve = $(650/6) \times 0,9 = 97,5m^2$

Con la *tabla 14* de diámetro del canalón, se puede conocer el diámetro de los canalones a colocar.

Tabla 14. Diámetro de canalón. (Fuente: DB HS5).

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

Por lo tanto, los canalones con una pendiente del 2% presentarán un diámetro nominal de 125mm y sección circular.

- Bajantes.

El número de bajantes a instalar coincide con el número de sumideros calculados anteriormente, por lo tanto se colocarán un total de 12 bajantes.

Por consiguiente, mediante el empleo de la *tabla 15 diámetro de las bajantes de aguas pluviales del DB SH5*, y conociendo la superficie de proyección servida, previamente calculada, el diámetro nominal de la bajante será 125 mm.

Tabla 15. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales. (Fuente: DB HS5).

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

- Colectores.

Para calcular el diámetro de los colectores se emplea el valor de la superficie de la cubierta en proyección horizontal de para conocer el diámetro del colector con la ayuda de la *tabla 16* y con una pendiente del 2%, el diámetro de los colectores a utilizar será de 110mm.

Tabla 16. Diámetro de colectores de aguas pluviales. (Fuete: DB SH 5)

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

- Arquetas.

Para el dimensionado de la arqueta de pie de bajante se utiliza la *tabla 17*. En función de los diámetros del colector de salida de esta.

Tabla 17. Dimensiones de las arquetas. (Fuente: DB HS 5)

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Para el proyecto se colocarán un total de 13 arquetas de 50x50x 20 cm.

3.6 CONCLUSIONES.

La instalación de saneamiento se ha calculado de acuerdo a la legislación vigente y contará con dos redes:

- Red de aguas residuales: esta recoge las aguas de los distintos desagües que se han proyectado, constando de colectores, botes sinfónicos y arquetas.
- Red de aguas pluviales: esta recoge las aguas de las precipitaciones y constará de canalones, bajantes, colectores y arquetas.

Ambas redes se mezclan en una arqueta de registro y se dirigen hacia la red general de saneamiento del polígono industrial.

4 Instalación baja tensión.

4.1 INTRODUCCIÓN.

En este apartado se ha procedido a realizar el cálculo y dimensionado de la instalación eléctrica de la fábrica de piensos. Para ellos se han especificado todos los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificación, mediante los cálculos pertinentes, del cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

El edificio objeto de estudio se compone de un edificio industrial con zona administrativa.

4.3 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

La nave industrial con zona administrativa, destinada a la fabricación de piensos para ganado porcino, estará situada en el Polígono Industrial Alto Milagros, el cual se encuentra en el término municipal de milagros (Burgos).

4.4 LEGISLACIÓN APLICABLE.

En relación al presente proyecto se han tenido en cuenta las normas y reglamentos que se especifican a continuación:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

4.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El esquema unifilar que se ha planteado para el suministro de baja tensión en la nave es el representado esquemáticamente en la *imagen 2*.



Imagen 2. Resumen esquema unifilar planteado para la fábrica de piensos.

4.5.1 Caja general de protección.

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

4.5.2 Cuadros individuales.

Los cuadros individuales albergarán los elementos necesarios para poder dar suministro a la maquinaria del proceso productivo, las tomas de corriente y al alumbrado de la zona de producción y las salas contiguas (laboratorio, taller, almacén y salas varias).

4.5.3 Derivaciones individuales.

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministro monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

4.5.4 Cuadros secundarios.

El cuadro secundario, el cual se encontrará ubicado en la sala de administración, servirá para alimentar la instalación de alumbrado y de tomas de corriente a instalar en la zona de oficinas. Dentro de esta zona tendremos las siguientes estancias:

- Despacho.
- Comedor.
- Administración.
- Sala de reuniones.
- Aseos/vestuarios.

El número de conductores individuales vendrá fijado por el número de receptores a conectar (maquinaria, tomas de corriente y alumbrado interior).

4.5.5 Instalaciones interiores o receptoras.

Todos los circuitos de la instalación de usos comunes se protegerán por separado mediante los elementos que se describen a continuación:

- Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.
- Protección contra cortocircuitos y sobrecargas: se realiza mediante interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos que se van a proteger.

4.6 MEMORIA JUSTIFICATIVA.

4.6.1 Bases de cálculo.

4.6.1.1 SECCIÓN DE LA LÍNEAS.

La sección mínima normalizada debe satisfacer las siguientes condiciones:

1. Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento: La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los

materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

2. Criterio de caída de tensión: La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
3. Criterio para la intensidad de cortocircuito: La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración asignada a los materiales utilizados para el aislamiento de cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplástico y de 250°C para los cables que tienen aislamiento termoestable.

4.6.1.1.1 SECCIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.

A la hora de calcular las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

- Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = P_c / (U_f \cdot \cos \theta)$$

- Intensidad de cálculo e servicio trifásico:

$$I_c = P_c / (\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta)$$

Siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A.

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A.

P_c : Potencia de cálculo, en W.

U_f : Tensión simple, en V.

U_l : Tensión compuesta, en V.

$\cos \theta$: Factor de potencia.

4.6.1.1.2 SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN.

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

1. En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5 %.
 - Derivaciones individuales: 1,0%.
2. En el caso de contadores que están concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%.
 - Derivaciones individuales: 0,5%.

Para circuitos interiores de viviendas, la caída de tensión no debe superar 3% de tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%.
- Resto de circuitos: 5,0%.

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Siendo:

L: Longitud de cable, en m.

X: reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km .

R: Resistencia de cable, en Ω/m , que viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

Siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

S: Sección en mm².

Se comprueba la caída de tensión de la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo esta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_C}{I_Z}\right)^2$$

Siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C.

T₀: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados).

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]$$

- Para el cobre:

$$\alpha = 0,00393^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

- Para el aluminio:

$$\alpha = 0,00403^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

4.6.1.1.3 SECCIÓN POR INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Se han calculado las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'ICCC' como en pie 'Iccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

- Entre fases:

$$I_{CC} = \frac{U_f}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

- Fase y Neutro:

$$I_{CC} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

U_f: Tensión compuesta, en V.

U_f: Tensión simple, en V.

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ.

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA.

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{CC,T} = \frac{\varepsilon_{Rcc,T} \cdot U_I^2}{S_n}$$

$$X_{CC,T} = \frac{\varepsilon_{Xcc,T} \cdot U_I^2}{S_n}$$

Siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en m Ω .

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en m Ω .

$\varepsilon_{Rcc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador.

$\varepsilon_{Xcc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador.

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA.

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

4.6.1.2 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES.

4.6.1.2.1 FUSIBLES.

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
 I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
 I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

1. El poder de corte del fusible " I_{cc} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
2. Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$
$$I_{cc} > I_f$$

Siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A
 I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A
 $I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

S: Sección del conductor, en mm²
t: tiempo de duración del cortocircuito, en s
k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE		
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω /km.
 R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω /km.
 X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω /km.
 X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω /km.

4.6.1.2.2 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

Los interruptores automáticos también protegen frente a sobrecargas y cortocircuitos, al igual que los fusibles.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

1. El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
2. La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

3. El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} \leq k^2 \cdot S^2$$

4.6.1.2.3 GUARDAMOTORES.

Los guardamotores son una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos. Estos se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

4.6.1.2.4 LIMITADORES DE SOBRETENSIÓN.

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

4.6.1.2.5 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES.

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de protección para este tipo de sobretensiones es imprescindible en áreas de se pueden producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En estas zonas en las cuales se pueden producir cortes continuos en el suministro o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

4.6.1.3 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.

4.6.1.3.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

La red de toma a tierra para estructura metálica que se va a instalar tiene las siguientes características:

Toma de tierra a estructura en terreno calizo o de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.

4.6.1.3.2 INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

La función de estos interruptores es proteger frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

1. Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

Siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

2. Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

4.6.2 Memoria y solución obtenida.

Debido a la elevada potencia demandada por las maquinas a instalar, se ha considerado necesario separar la zona de producción de la zona de oficinas, tal y como se muestra en el esquema unifilar.

Para determinar el cálculo de la instalación de baja tensión, se tendrá en cuenta la potencia demandada por el circuito de alimentación de iluminación, por el circuito de tomas de corriente y por la demanda originada por las maquinas a instalar en el proceso de producción.

4.6.2.1 *POTENCIA DEMANDADA EN LA INDUSTRIA.*

▪ **Iluminación.**

Se instalarán dos tipos de luminarias tipo LED y sus potencias serán de 150 W y/o de 18W.

Las luminarias de 18 W se dispondrán en aquellas estancias en las que existe falso techo (zona de oficinas y laboratorio), y las luminarias de 150 W en el resto de las

estancias, debido a la altura de la nave. La potencia demandada por la iluminación, es la que se recoge en la *tabla 19*.

Tabla 19. Potencia demandada por la iluminación.

Circuito	Potencia (kW)
<i>Alumbrado Zona Oficinas</i>	
DESPACHO	0,14
ADMINISTRACION	0,22
SALA REUNIONES	0,22
COMEDOR	0,36
PASILLO	0,14
ASEOS	0,22
Total alumbrado zona Oficinas	1,30
<i>Alumbrado Zona Producción</i>	
TALLER	0,90
ALMACEN	1,35
S. Electrica	0,30
S. Control	0,11
Lab	0,14
S1	0,04
S. Compresores	0,30
S. Bomba	0,30
Caldera	0,60
Almacen 1	0,30
Almacen 2	0,30
Piguera	0,30
Z. Producción	5,10
Total alumbrado zona Producción	10,04
TOTAL ALUMBRADO	11,33

Además se debe considerar el alumbrado de emergencia. Todas las puertas de acceso, dispondrán de un sistema de emergencia y señalización, capaz de proporcionar una iluminación mínima de 1 lux.

Estos alumbrados, estarán en servicio permanente y funcionarán con baterías de autonomía superior a 1 hora. Entrarán en funcionamiento cuando falle la tensión de alimentación o baje a menos del 70% de su valor nominal.

▪ Tomas de corriente.

Se dispondrán de tomas de corriente en todas las salas de la zona de oficina.

En la zona de producción, se dispondrán de tomas de corriente en las siguientes estancias:

- Taller
- S. Electrica
- S. Control
- Laboratorio
- S. Compresores
- S. Bomba

En el resto de las estancias no se considera oportuno dotar de tomas de corriente.

▪ **Maquinaria.**

La potencia de la maquinaria a disponer en el proceso de producción de piensos es la que se detalla en la *tabla 20*.

Tabla 20. Potencia requerida por la maquinaria en el proceso productivo.

Maquina	Potencia (kW)
Molino	202
Mezcladora Horizontal	23
Granuladora	190
Enfriador + Zaranda	32,2
TOTAL MAQUINARIA	447,2

▪ Previsiones de potencia demandada.

Tabla 21. Previsión potencia demandada de las luminarias por zona (elaboración propia)

CIRCUITOS DE ALUMBRADO	POTENCIA INSTALADA(kw)			
	1,00	Simultaneidad	Utilización	Previsión
CIRCUITOS DE ALUMBRADO DESDE CUADRO CS1				
DESPACHO	0,14	0,8	1	0,12
ADMINISTRACION	0,22	1	1	0,22
SALA REUNIONES	0,22	1	1	0,22
COMEDOR	0,36	1	1	0,36
PASILLO	0,14	1	1	0,14
ASEOS	0,22	1	1	0,22
TOTAL ALUMBRADO CS1	1,30			1,27
RESTO CUADRO				
TALLER	0,90	1	1	0,90
ALMACEN	1,35	1	1	1,35
S. Electrica	0,30	1	1	0,30
S. Control	0,11	1	1	0,11
Lab	0,14	1	1	0,14
S1	0,04	1	1	0,04
S. Compresores	0,30	1	1	0,30
S. Bomba	0,30	1	1	0,30
Caldera	0,60	1	1	0,60
Almacen 1	0,30	1	1	0,30
Almacen 2	0,30	1	1	0,30
Piquera	0,30	0,8	1	0,24
Z. Producción	5,10	0,8	1	4,08
TOTAL ALUMBRADO RED	10,04			8,96
TOTAL ALUMBRADO	11,33			10,23

Tabla 22. Previsión de potencia total demandada por el circuito de fuerza (elaboración propia)

CIRCUITOS DE FUERZA TOTAL	POTENCIA INSTALADA(kw)			
	1,00	Simultaneidad	Utilización	Previsión
CIRCUITOS DE FUERZA DESDE CGD				
Cuadro Secundario CS1	13,30			13,27
Resto cuadro	469,24			277,92
TOTAL CGD	482,53			291,19
CIRCUITOS DE FUERZA DECUADRO CS1				
DESPACHO	2,00	1	1	2,00
ADMINISTRACION	2,00	1	1	2,00
SALA REUNIONES	2,00	1	1	2,00
COMEDOR	2,00	1	1	2,00
PASILLO	2,00	1	1	2,00
ASEOS	2,00	1	1	2,00
TOTAL FUERZA CS1	12,00			12,00

CIRCUITOS FUERZA RED				
TALLER	2,00	0,8	1	1,60
S. Electrica	2,00	0,8	1	1,60
S. Control	2,00	0,8	1	1,60
Lab	2,00	0,8	1	1,60
S. Compresores	2,00	0,8	1	1,60
S. Bomba	2,00	0,8	1	1,60
TOTAL FUERZA RED	12,00			9,60
CIRCUITO PRODUCCION				
Molino	202,00	0,6	1	121,20
Mezcladora Horizontal	23,00	0,6	1	13,80
Granuladora	190,00	0,6	1	114,00
Enfriador+Zaranda	32,20	0,6	1	19,32
TOTAL CIRCUITO DE FUERZA	447,20			268,32
POTENCIA TOTAL	493,87			301,41

4.6.2.2 CÁLCULO DE SECCIONES DE CABLEADO.

Como se ha comentado anteriormente en la memoria justificativa, para el cálculo de las secciones del cableado debemos tener en cuenta la caída de tensión y el calentamiento de la instalación.

En las *tablas 23, 24 y 25* se comprueba y justifica el apartado 1.2 de la ITC-BT - 21. Con ellas comprobamos que en función de la sección del conductor que hemos escogido, se demuestra que la caída de tensión que tiene esa red no es inferior a los 0,6 V (valor mínimo establecido).

Tabla 23. Dimensionado cableado para alimentación del CGBT. (Elaboración propia)

	Distribución		Potencia prevista (kW)	Factor sobre dimensión	I (A)	Sección conductor (mm ²)	Max. Int. Admisible (A)	Factor de corrección			Intensidad Corregida (A)	Interruptor Automatico (A)	L (m)	Caída de Tensión			Máx. caída de tensión en inst. int. (%)
								Temp.	Agrup.	Otros				Inst.	Interior	Total	
ALIMENTACIÓN A CGBT	IV	T	291,19	1,00	467,01	120,00	267,00	1	1	1	801	630	30	0,71	0,18	0,18	6,50

Tabla 24. Dimensionado cableado cuadro secundario 1. (Elaboración propia)

	Distribución		Potencia prevista (kW)	Factor sobre dimensión	I (A)	Sección conductor (mm ²)	Max. Int. Admisible (A)	Factor de corrección			Intensidad Corregida (A)	Interruptor Automático (A)	L (m)	Caída de Tensión			Máx. caída de tensión en inst. int. (%)
								Temp.	Agrup.	Otros				Inst. Interior (V)	Total (%)		
																(%)	
CUADRO CS1																	
Circuitos Fuerza																	
DESPACHO	II	M	2,00	1,20	12,28	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	15	2,37	1,03	1,03	6,50
ADMINISTRACION	II	M	2,00	1,20	12,28	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	15	2,37	1,03	1,03	6,50
SALA REUNIONES	II	M	2,00	1,20	12,28	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	20	3,16	1,37	1,37	6,50
COMEDOR	II	M	2,00	1,20	12,28	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	25	3,95	1,72	1,72	6,50
PASILLO	II	M	2,00	1,20	12,28	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	25	3,95	1,72	1,72	6,50
ASEOS	II	M	2,00	1,20	12,28	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	30	4,74	2,06	2,06	6,50
CUADRO CS1																	
Circuitos Alumbrado																	
DESPACHO	II	M	0,14	1,20	0,88	1,5	20,00	1	0,8	1	16	16	20	0,38	0,16	0,16	4,50
ADMINISTRACION	II	M	0,22	1,20	1,33	1,5	20,00	1	0,8	1	16	16	15	0,43	0,19	0,19	4,50
SALA REUNIONES	II	M	0,22	1,20	1,33	1,5	20,00	1	0,8	1	16	16	25	0,71	0,31	0,31	4,50
COMEDOR	II	M	0,36	1,20	2,21	1,5	20,00	1	0,8	1	16	16	30	1,42	0,62	0,62	4,50
PASILLO	II	M	0,14	1,20	0,88	1,5	20,00	1	0,8	1	16	16	25	0,47	0,21	0,21	4,50
ASEOS	II	M	0,22	1,20	1,33	1,5	20,00	1	0,8	1	16	16	30	0,85	0,37	0,37	4,50

Tabla 25. Dimensionado cableado CGD. (Elaboración propia)

	Distribución		Potencia prevista (kW)	Factor sobre dimensión	I (A)	Sección conductor (mm ²)	Max. Int. Admisible (A)	Factor de corrección			Intensidad Corregida (A)	Interruptor Automático (A)	L (m)	Caída de Tensión			Máx. caída de tensión en inst. int. (%)
								Temp.	Agrup.	Otros				Inst. Interior (V)	Total (%)		
																(%)	
RESTO CUADRO																	
Circuitos Fuerza Red																	
TALLER	II	M	2,00	1,20	12,28	4,0	36,00	1	0,8	1	28,8	25	35	3,45	1,50	1,50	6,50
S. Electrica	II	M	2,00	1,20	12,28	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	40	6,31	2,74	2,74	6,50
S. Control	II	M	2,00	1,20	12,28	4,0	36,00	1	0,8	1	28,8	25	45	4,44	1,93	1,93	6,50
Lab	II	M	2,00	1,20	12,28	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	45	7,10	3,09	3,09	6,50
S. Compresores	II	M	2,00	1,20	12,28	4,0	36,00	1	0,8	1	28,8	25	45	4,44	1,93	1,93	6,50
S. Bomba	II	M	2,00	1,20	12,28	4,0	36,00	1	0,8	1	28,8	25	50	4,93	2,14	2,14	6,50
Circuitos Alumbrado																	
TALLER	II	M	0,90	1,20	5,52	1,5	20,00	1	0,8	1	16	16	35	4,14	1,80	1,80	4,50
ALMACEN	II	M	1,35	1,20	8,29	1,5	20,00	1	0,8	1	16	10	35	6,21	2,70	2,70	4,50
S. Electrica	II	M	0,30	1,20	1,84	1,5	20,00	1	0,8	1	16	10	40	1,58	0,69	0,69	4,50
S. Control	II	M	0,11	1,20	0,66	1,5	20,00	1	0,8	1	16	10	45	0,64	0,28	0,28	4,50
Lab	II	M	0,14	1,20	0,88	1,5	20,00	1	0,8	1	16	10	45	0,85	0,37	0,37	4,50
S1	II	M	0,04	1,20	0,22	1,5	20,00	1	0,8	1	16	10	35	0,17	0,07	0,07	4,50
S. Compresores	II	M	0,30	1,20	1,84	1,5	20,00	1	0,8	1	16	10	45	1,78	0,77	0,77	4,50
S. Bomba	II	M	0,30	1,20	1,84	1,5	20,00	1	0,8	1	16	10	50	1,97	0,86	0,86	4,50
Caldera	II	M	0,60	1,20	3,68	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	50	2,37	1,03	1,03	4,50
Almacen 1	II	M	0,30	1,20	1,84	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	50	1,18	0,51	0,51	4,50
Almacen 2	II	M	0,30	1,20	1,84	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	55	1,30	0,57	0,57	4,50
Piquera	II	M	0,30	1,20	1,84	2,5	26,50	1	0,8	1	21,2	16	60	1,42	0,62	0,62	4,50
Z. Producción	II	M	5,10	1,20	31,30	6,0	45,00	1	0,8	1	36	32	30	5,03	2,19	2,19	4,50
Circuitos Producción																	
Molino	IV	T	202,00	1,00	343,02	95,0	271,00	1	0,8	1	433,6	400	40	4,02	1,01	1,01	6,50
Mezcladora Horizontal	IV	T	23,00	1,00	39,06	10,0	68,00	1	0,8	1	54,4	40	40	4,35	1,09	1,09	6,50
Granuladora	IV	T	190,00	1,00	322,65	95,0	271,00	1	0,8	1	433,6	400	40	3,78	0,95	0,95	6,50
Enfriador+Zaranda	IV	T	32,20	1,00	54,68	16,0	91,00	1	0,8	1	72,8	63	40	3,81	0,95	0,95	6,50
CIRCUITO CF1	IV	T		2,00	0,00	10,0	68,00	1	0,8	1	54,4	32					6,50
CIRCUITO CF2	IV	T		3,00	0,00	10,0	68,00	1	0,8	1	54,4	32					6,50

4.6.2.3 RESULTADOS DEL CÁLCULO.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750, y los tubos cumplirán lo establecido, en el apartado 1.2, de la ITC-BT-21. Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta.

Los cables utilizados serán de cobre, y las secciones planteadas son las que se recogen en el esquema unifilar que está en el *Documento II. Planos*.

MEMORIA ANEJO VIII: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Índice de contenido

1	Introducción.....	4
2	Normativa aplicable.....	4
3	Caracterización del establecimiento industrial.....	4
3.1	Caracterización de la edificación industrial por su configuración y ubicación con relación a su entorno.....	4
3.2	Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco.....	5
3.3	Sectorización.....	8
4	Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.....	8
4.1	sistemas automáticos de detección de incendios.....	8
4.2	Sistemas manuales de alarma de incendios.....	8
4.3	Sistema de comunicación de alarma.....	9
4.4	Sistema de abastecimiento de agua contra incendios.....	9
4.5	Sistemas de hidratantes exteriores.....	9
4.6	Extintores de incendio.....	9
4.7	Sistemas de bocas de incendios equipadas.....	9
4.8	Otros sistemas.....	9
4.9	Sistema de alumbrado de emergencia.....	10
4.10	Señalización.....	10

1 Introducción.

El objeto del presente anejo es establecer las condiciones técnicas, reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de que se produzca un incendio. Cumpliendo para ello la normativa aplicable al proyecto, con el fin de lograr un nivel de seguridad adecuado, tanto para prevenir su aparición como para actuar correctamente en caso de producirse.

2 Normativa aplicable.

El Código Técnico de la Edificación no se aplicará en este caso, ya que según el Apartado II de la Introducción del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio: “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 I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

En el caso de la fábrica de piensos proyectada se le aplicara el reglamento contra incendios en los establecimientos industriales, por lo que se excluye del ámbito de aplicación del CTE.

Por tanto, el documento a emplear en nuestro caso será el “Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, RD 2267/2004, de 3 de diciembre.

3 Caracterización del establecimiento industrial.

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN INDUSTRIAL POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO.

La edificación que se llevará a cabo estará formada por una nave rectangular que se situará centrada dentro de la parcela 36 del Polígono Industrial Alto de Milagros.

Teniendo en cuenta estas características, el establecimiento industrial estará ubicado en un edificio TIPO C, ya que este ocupará totalmente un edificio que estará a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo perteneciente a otros establecimientos. Dicha distancia estará libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar incendios.

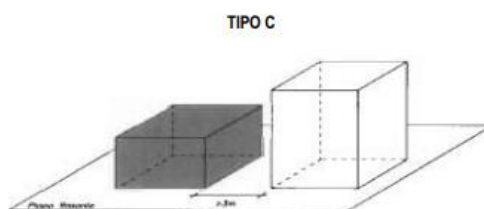


Imagen 1: Representación configuración y ubicación de los establecimientos industriales TIPO C.

3.2 CARACTERIZACIÓN POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco. En el caso de las edificaciones de 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.

A la hora de realizar los cálculos se tiene que dividir la edificación en sectores de incendio. Para ellos se tomarán para ello 3 zonas o sectores:

- Sector 1: este estará formado por la zona industrial propiamente dicha. Dentro de este sector se engloba la zona de producción, el almacén de matarías primas en sacos, sala de caldera, taller, laboratorio, sala de control, sala de bombas, sala eléctrica y sala de compresores. Superficie sector 1: 950m².
- Sector 2: la zona de oficinas. Superficie sector 2: 300 m².
- Sector 3: Zona de almacenamiento de materias primas liquidas en la que se almacenan grasas. Superficie del sector: 25 m²

Se llevará a cabo el cálculo y valoración del nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio considerado en el establecimiento industrial, y el del propio establecimiento como conjunto, según el criterio definido en la tabla N° 3 del anexo I de Reglamento.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i + \sum_1^j q_{vj} \cdot S_j \cdot C_j \cdot h_j}{A} \cdot R_a$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

C_i, C_j = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

q_{vj} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_j = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

S_j = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

- Valores utilizados en el cálculo de riesgo intrínseco:

Oficina técnica: se toma el valor de las tablas: $q_s = 600 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 1$, $C_i = 1,3$).

Grano fabricación: se toma el valor de las tablas: $q_s = 600 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 1,5$, $C_i = 1$).

Laboratorio: se toma el valor de las tablas: $q_s = 500 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 1$, $C_i = 1$).

Cuarto técnico: Se toma el valor de las tablas para las caldera: $q_s = 200 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 1,5$, $C_i = 1$).

Almacén M.P: Se toma el valor de las tablas: $q_v = 3400 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 2$, $C_i = 1,6$)

Comedor: se toma el valor de la tabla para restauración: $q_s = 300 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 1$, $C_i = 1,3$)

Baños y vestuarios: se toma el valor de la tablas: $q_s = 100 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 1$, $C_i = 1$).

Taller reparación: se toma el valor de las tablas para taller mecánico: $q_s = 400 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 1$, $C_i = 1,3$).

Grasas: se toma el valor de las tablas para grasas: $q_v = 18.0000 \text{ MJ/m}^2$ ($R_a = 2$, $C_i = 1$).

Tabla 1: Datos para el cálculo de la densidad de fuego en el sector 1.

SECTOR 1	q_v	q_s	S_i / S_j	A	C_i	Ra	Q_s	Riesgo
Grano fabricación		600	412,5	950	1	1,5	390,78	
C. Técnico		200	50	950	1	1,5	15,78	
Laboratorio		500	50	950	1	1	26,31	
Taller reparación		400	56,25	950	1,3	1	30,78	
Almacén M.P	3400		100	950	1,6	2	1145,26	
							1608,88	MEDIO 4

Tabla 2: Datos para cálculo de la densidad de carga de fuego en el sector 2.

SECTOR 2	q_v	q_s	S_i / S_j	A	C_i	Ra	Q_s	Riesgo
Oficina		600	137,5	300	1,3	1	357,5	
Comedor		300	75	300	1,3	1	97,5	
Baños y vestuarios		100	50	300	1	1	16,66	
							471,6	BAJO 2

Tabla 3: Datos para cálculo de la densidad de carga del fuego en el sector 3.

SECTOR 3	q_v	q_s	S_i / S_j	A	C_i	Ra	Q_s	Riesgo
Grasas	18000		25	25	1	2	36000	
							36000	ALTO 8

Tabla 4: Resumen densidad de carga de fuego del edificio y por sectores con caracterización del riesgo.

Sector	Q _s (MJ/m ²)	S (m ²)	Riesgo	Grado
1	1608,88	950	Medio	4
2	455	300	Bajo	2
3	36000	25	Alto	8
Total	2011,71	1275	MEDIO	5

3.3 SECTORIZACIÓN.

En este apartado vamos a comprobar si se respetan las máximas superficies que se pueden construir por cada sector de incendio en nuestro proyecto según el grado de riesgo.

- **Sector 1:** para tipo C y riesgo medio grado 4 se permiten hasta 4000 m². En nuestro caso se edificarán 950 m², por lo tanto cumple.
- **Sector 2:** para tipo C y riesgo bajo grado 2 se permiten hasta 6000 m². En nuestro caso se edificarán 300 m², por lo tanto cumple.
- **Sector 3:** para tipo C y riesgo alto grado 8 se permiten hasta 2000 m². En nuestro caso se edificarán 25 m², por lo tanto cumple.

4 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.

Según el artículo, del Anexo III del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, 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 las instalaciones, cumplirán lo indicado en el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

4.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

No será necesaria la instalación de sistemas de detección contra incendios en los edificios tipo C con riesgo intrínseco medio y una superficie menor de 1.500 m².

4.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS.

Al no instalar sistemas automáticos de detección de incendios, se deben instalar sistemas manuales en los 3 sectores anteriormente identificados.

Estos sistemas manuales se situarán junto a cada una de las salidas de evacuación de cada sector. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar uno de los pulsadores no debe ser mayor de 25 m.

Siguiendo estas indicaciones, se instalará 2 pulsadores al lado de las salidas de emergencia en el sector 1, pulsador al lado de la salida de emergencias del sector 2 y, por último, se instalará otro en la salida de emergencia correspondiente al sector 3. Cada uno de los 4 pulsadores irá conectado a una sirena acústica interior.

4.3 SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.

En nuestro caso no es necesario, ya que solo se requiere en superficies a partir de 10.000 m² construidos.

4.4 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.

Este no se instalará ya que no lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, de acuerdo con el artículo 1 del reglamento.

4.5 SISTEMAS DE HIDRATANTES EXTERIORES.

En nuestro caso no se exige un sistema de hidrantes exteriores ya que se trata de un edificio Tipo C con una superficie inferior a 2000 m².

4.6 EXTINTORES DE INCENDIO.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en los 3 sectores. El lugar que ocupen estos debe ser permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados cerca de los puntos donde exista mayor probabilidad de iniciarse el posible incendio y se distribuirán de tal manera que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector hasta el extintor más próximo, no sea mayor de 15 m.

En el sector 1, que tiene un grado intrínseco medio, se instalarán al menos 3 extintores de polvo de 9 kg con eficiencia 21A, los cuales se situarán junto a las salidas de emergencia.

En el sector 2 se puede instalar un único extintor de polvo de 9 kg con eficiencia 21A, ya que es una zona de grado intrínseco bajo con una superficie menos de 600m². Este se colocará en el pasillo que comunica todas las salas de esta zona.

Por último, en el sector 3 con un grado intrínseco alto se colocará 1 extintor de eficiencia mínima 34^a en el almacén de materias primas líquidas junto a la entrada.

4.7 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS.

En este caso si será necesario instalar una boca de incendio equipada ya que se trata de un edificio Tipo C con más de 1000m² construidos.

4.8 OTROS SISTEMAS.

No se necesita la instalación de sistemas de columna seca al tener una altura de evacuación menor de 15m.

Por otra parte no se exige la instalación de rociadores automáticos de agua al ser un edificio tipo C cuyo nivel intrínseco medio y superficie total construida inferior a 2000 m².

Tampoco se exigen sistemas de agua pulverizada, ni de espuma física, ni de extinción por polvo o por agentes gaseosos.

4.9 SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

En el caso de este proyecto el reglamento no obliga a que las vías de evacuación de los sectores de incendios posean sistemas de alumbrado de emergencia ya que la ocupación es menor de 10 persona y está en planta sobre rasante.

Sin embargo si se instalará un alumbrado de emergencia en los espacios donde estén los cuadros que controlan los procesos del establecimiento industrial y el sistema de protección contra incendios. Será fijo y tendrá fuente de energía propia para que pueda funcionar en caso de corte de suministro. Entrará automáticamente en funcionamiento cuando la tensión nominal de servicio baje un 70% y se mantendrá las condiciones de servicio al menos una hora. La luminancia será como mínimo de 5 lx.

Las luces de emergencia se instalarán sobre los dinteles de las salidas de emergencia y en las zonas en que sea necesario indicar la localización de estas.

4.10 SEÑALIZACIÓN.

Las señales deberán cumplir los requerimientos exigidos en las normas UNE 23003, UNE 23034 Y UNE 23035.

Se deberán señalar las salidas de emergencia y de uso habitual, los extintores manuales y los pulsadores de alarma.

MEMORIA ANEJO IX: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO.

1	Introducción.....	4
2	Normativa.....	4
	2.1 área acústica donde se ubicará la actividad.....	4
3	Emisión sonora.....	4
4	Aislamiento acústico.....	4
	4.1 SISTEMAS PARA ATENUAR LA INMISIÓN EN EL EXTERIOR PRODUCIDA POR LAS SALIDAS DE VENTILACIÓN FORZADA.....	4
	4.2 Tratamientos antivibratorios.....	4
5	Calculo justificado del cumplimiento de los valores límite establecidos.....	5

1 Introducción.

Este anejo se redacta con el objetivo de analizar y limitar la contaminación acústica que puede causar la actividad desarrollada por la fábrica proyectada, con el fin de cumplir la normativa de protección contra ruidos vigente en Castilla y León. Para ello es necesario estudiar la maquinaria o cualquier foco que sea posible causante de ruido.

2 Normativa.

La normativa que se aplicará será el DB-HR, de proyección contra ruidos, ya la ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

2.1 ÁREA ACÚSTICA DONDE SE UBICARÁ LA ACTIVIDAD.

El proyecto se asentará sobre suelo de uso industrial por lo que según el artículo 8 de la ley de Ruido de Castilla y León podemos considerar el área acústica como:

Tipo 4. Área Ruidosa – Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen zonas con predominio del siguiente uso del suelo:

- Uso industrial.

3 Emisión sonora.

Los elementos generadores de ruido son los que vienen definidos en la memoria como nuevos bienes de equipo.

En el caso que nos ocupa el proyecto el mayor nivel acústico producido será de:

- $L_{pA1} = 95$ dBa.

4 Aislamiento acústico.

El aislamiento acústico del cerramiento que delimitará la construcción se realizará a base de panel sándwich de 35mm de espesor.

4.1 SISTEMAS PARA ATENUAR LA INMISIÓN EN EL EXTERIOR PRODUCIDA POR LAS SALIDAS DE VENTILACIÓN FORZADA.

Se deberá instalar un sistema de ventilación forzada como mecanismo de seguridad.

Teniendo en cuenta las características constructivas y funcionales de este tipo de sistemas de extracción, no resulta efectiva la instalación de ningún sistema de atenuación ya que los extractores solamente funcionarán de manera esporádica por lo que el encapsulamiento de estos dispositivos encarecería inútilmente el proyecto.

4.2 TRATAMIENTOS ANTIVIBRATORIOS.

Los equipos se instalarán sobre bancadas al suelo sobre lecho elástico a base de caucho. Cada una de las unidades se fijará a la propia bancada mediante

amortiguadores muelle-caucho con estabilizador de movimiento, los cuales son diseñados para máquinas cuyas frecuencias de régimen sean superiores a 300 r.p.m.

Teniendo en cuenta el peso total de la maquina o equipo, la capacidad de carga dinámica de los antivibratorios por punto de apoyo estará comprendida entre 50 y 200 kg. La principal misión del estabilizador de movimiento es la de evitar los desplazamientos transversales y longitudinales del núcleo, de esta forma, el elemento elástico trabaja en una sola dirección (vertical).

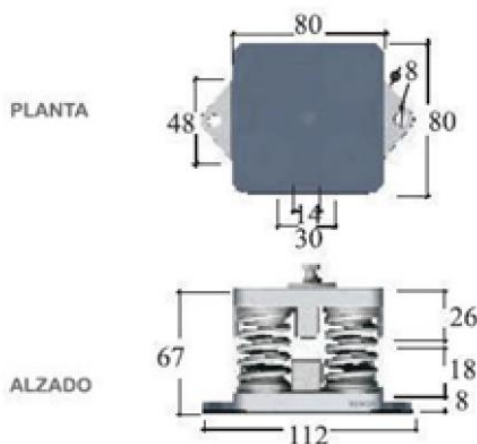


Imagen 1: Modelo de aislamiento muelle-caucho.

Se instalarán, en las tuberías de descargar, elementos flexibles con forro metálico tipo “Anaconda” con la intención de evitar la trasmisión de vibraciones a través de la propia instalación.

Todas las condiciones estarán sujetas a los elementos estructurales mediante soportes flexibles con la intención de evitar la transmisión de vibraciones al resto del edificio.

5 Cálculo justificado del cumplimiento de los valores límite establecidos.

Atendiendo al Anexo I de la ley 5/2009, de 4 de junio, de Ruido de Castilla y León, ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrá transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados a continuación:

Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos:

1. Límite de emisión, Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB (A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando lo establecido en esta Ley o en la normativa sectorial que les resulte de aplicación. No obstante lo anterior, el valor límite indicado podrá ser superado si se demuestra que técnicamente no existe otra solución económicamente viable y de la evaluación ambiental de sus efectos no se aprecian perjuicios significativos en el entorno. En este último caso, no será de aplicación el apartado segundo del anexo 1.

2. Límite de inmisión en exteriores. A. Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro, medidos conforme al Anexo V.1:

Tabla 1. Obtenida del anexo 1 de la ley 5/2009, de 4 de junio, de Ruido de Castilla y León.

Área receptora exterior	L _{Aeq 5 s} dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h - 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

(*) Cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia o ruido de carácter impulsivo se aplicará el L_{Keq,T}

En el caso que nos ocupa, tratándose del Tipo4. Área ruidosa, los niveles que no deben superarse son 65 dBA durante el día y 55dBA durante la noches.

Para determinar el grado de cumplimiento necesitamos el nivel global de presión sonora con ponderación frecuencial A (L_{pA}) de los equipos que se sitúan en el local o dependencia más ruidosa (local de frío), así como el índice de reducción acústica (RA) medido en laboratorio, del elemento constructivo que delimita perimetralmente dicho recinto.

La diferencia entre ambos índices nos dará una idea aproximada del nivel transmitido al exterior.

$$L_{pA} - RA \approx 95 - 35 \approx 60 \text{ dBA}$$

Este valor será el que se considera de emisión desde la fábrica, sin embargo, la medición se realizará a 1,5 m de distancia de la parcela de la propiedad. Considerando la distancia de la zona donde se instalará la nueva maquinaria a la valla, se estima que el nivel de ruido estará por debajo de los niveles permitidos.

En el caso de que las medidas tomadas no fueran suficiente en el momento que se realizara a auditoria por parte de la EEA se tomarían las medidas pertinentes para reducir el nivel sonoro.

PALENCIA, JUNIO 2019

AMALIA HERNANZ FERNÁNDEZ

MEMORIA ANEJO X: ESTUDIO AMBIENTAL.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Índice de contenido

1	Objeto.....	4
2	Justificación del estudio.....	4
3	Situación y emplazamiento.....	5
4	Descripción de la actividad, con indicación de las fuentes de las emisiones, el tipo y su magnitud.....	5
	4.1 Fuente de emisiones, tipo y magintud de las mismas.....	5
5	Cumplimiento de normativas en materia medioambiental.....	6
	5.1 Atmósfera.....	6
	5.1.1 Emisiones.....	6
	5.1.2 Ruidos y vibraciones.....	7
	5.2 Vertidos.....	8
	5.3 Residuos.....	8
6	Acciones causantes de impacto ambiental en fase de construcción y medidas correctoras.....	9
7	Programa de Vigilancia Ambiental.....	10

1 Objeto.

Se procede a la redacción del presente anejo como documento que recoja la información contemplada en el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, de tal modo que sirva para evaluar la influencia del Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M. de Milagros (Burgos).

Esta documentación tiene como objetivo describir la actividad, detallando sus características, la incidencia sobre la salubridad y el medio ambiente y los riesgos potenciales para las personas o bienes, así como las medidas correctoras propuestas, con indicación de su grado de eficiencia.

2 Justificación del estudio.

El presente anejo servirá para dar cumplimiento a la actividad de elaboración de piensos y mediante el presente proyecto se solicitará licencia ambiental.

La actividad del proyecto está sometida al trámite de licencia ambiental debido a los siguientes supuestos:

- La actividad no está englobada dentro del anexo III “actividades o instalaciones sometidas a comunicación ambiental” del decreto legislativo 1/2025, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de prevención ambiental de Castilla y León.
- La actividad no está englobada en dentro del anexo I “proyectos de obras instalaciones o actividades ambientales sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada” del decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de prevención ambiental de Castilla y León.
- La actividad o está sometida a autorización ambiental ya que para ello el supuesto que figura en la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación es el siguiente:

9. Industrias agroalimentarias y explotaciones ganaderas.

9.1 instalaciones para:

B) Tratamiento y transformación destinados a la fabricación de productos alimentarios a partir de:

B.1) Materia prima vegetal de una capacidad de producción a 300 toneladas/día (valor medio trimestral).

La producción máxima diaria que tendrá la fábrica en su máxima capacidad no será mayor de 288 toneladas, por lo que no cumple el requisito para someter a autorización ambiental.

Por lo tanto, se justifica que el proyecto está sometido al trámite de licencia ambiental.

3 Situación y emplazamiento.

La fábrica de piensos se ubicará en la parcela 36 del Polígono Industrial Alto Milagros situado en el T.M de Milagros (Burgos).

4 Descripción de la actividad, con indicación de las fuentes de las emisiones, el tipo y su magnitud.

Los productos por elaborar son piensos compuestos para porcino en la fase de cebo. El proceso productivo está descrito en el *anejo 5* del presente proyecto.

4.1 FUENTE DE EMISIONES, TIPO Y MAGINTUD DE LAS MISMAS.

Las fuentes de emisiones se dividirán en emisiones atmosféricas y vertidos líquidos.

- Emisiones atmosféricas: Las emisiones atmosféricas podrán ser las siguientes:

Tabla 9: Emisiones atmosféricas.

Fuentes de emisión	Denominación	Régimen de funcionamiento	Instalación depuración
Emisión de partículas	Aspiración de piqueta	12 horas/día Lunes a viernes	Filtro de mangas
Emisión de gases de combustión	Generador de vapor	12 horas/día Lunes a viernes Meses alternos	
	Caldera de agua caliente	12 horas/día Lunes a viernes	

- Vertidos líquidos: se produce agua de limpieza de las instalaciones, aguas sanitarias y aguas pluviales.

Todos los vertidos irán conducidos a la red municipal de saneamiento disponible en el polígono industrial.

Se procederá a la realización de dos redes de saneamiento dentro de la parcela, una de ellas para aguas pluviales y otra para aguas residuales, las cuales se unirán antes de la acometida a la red general.

En momentos puntales se podrían realizar vertidos de aceites y combustibles procedentes del mantenimiento de la maquinaria, por lo que se instalará un separador de hidrocarburos antes del entronque con la red de aguas pluviales.

En cualquier caso, los vertidos cumplirán con los parámetros vigentes.

5 Cumplimiento de normativas en materia medioambiental.

5.1 ATMÓSFERA.

5.1.1 Emisiones.

Normativa por respetar:

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad y protección de la atmósfera.
- Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León
- Decreto 6 febrero 1975, núm. 833/75 (Mº Planificación del desarrollo, BB. OO. 22 abril rec 9 junio R. 820 y 1157). Que desarrolla la ley 22 diciembre 1972, de protección del ambiente atmosférico. Derogado anexo II y III en la Ley 34/2.007.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 547/1979, por el que modifica el decreto 833/1975 (BOE 23-03-79).
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Según la Ley 34/2007 la industria que nos ocupa estaría comprendida dentro del grupo B del anexo IV, al tratarse de fabricación de piensos o harinas de origen vegetal, con lo cual está calificada como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera. Es por ello que deberá cumplir todo lo establecido para ese grupo.

El titular de los focos de emisión, en este caso, la industria, está obligado a cumplir los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera establecidos en la ley.

Si fuese necesario se adoptarían las medidas de dispersión necesarias.

El titular también está obligado a:

- a) Notificar al órgano competente que determine la comunidad autónoma la transmisión, cese o clausura de las actividades e instalaciones.
- b) En los casos en los que reglamentariamente se haya fijado la obligación de contar con estaciones de medida de los niveles de contaminación, integrar dichas estaciones en las redes de las comunidades autónomas a las que se refiere el artículo 27.
- c) Mantener un registro de los controles de emisiones y niveles de contaminación, y someterse a las inspecciones regulares relativas a los mismos, en los casos y términos en los que esté previsto en la normativa aplicable.

En cuanto a las inspecciones reglamentarias, tal y como dicta el artículo 69 del decreto 833/75 para las actividades potencialmente contaminantes, serán inspeccionadas por lo menos una vez al año y siempre que se haya presentado denuncia fundamentada o se presuma que la contaminación puede ser excesiva.

Estas inspecciones comprenderán las siguientes verificaciones según el artículo 70:

- a) Comprobación de que continúan cumpliéndose satisfactoriamente las condiciones establecidas en las autorizaciones administrativas y las demás legalmente exigibles.
- b) Comprobación de que se respetan los niveles de emisión impuestos a la industria, así como la incidencia autorizada sobre la calidad del aire.

Los valores máximos permitidos serán los exigibles en el RD 833/1975 en su anexo IV.

Focos emisores y medidas correctoras.

Los focos emisores que tendremos serán los siguientes:

- **Caldera de vapor:** Contara con los filtros necesarios para que las medidas de emisión estén dentro de los parámetros.
- **Generador de agua calientes:** No emitirá emisiones.
- **Aspiración piquera:** se instalaran filtros de mangas para evitar emisiones de polvo.

5.1.2 Ruidos y vibraciones.

Normativa por respetar:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) DB – HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.
- Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León
- DECRETO 3/1995, de 12 de enero sobre condiciones a cumplir por las actividades clasificadas, por sus niveles sonoros o de vibraciones. (B.O.C. y L. de 17 de enero de 1995).
- DECRETO 159/1994, DE 14 DE julio, por el que se aprueba el Reglamento de la LEY DE ACTIVIDADES CLASIFICADAS. (B.O.C y L. de 20 de Julio de 1994)
- R.D. de 26 de septiembre de 1980, sobre liberación en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.

Vibraciones y ruidos:

La maquinaria que se instalará para el procesado viene preparada formalmente por el fabricante, para trabajar sin ruidos ni vibraciones. Sin embargo, en aquellas de mayor potencia se adoptarán una serie de medidas:

- Los motores de accionamiento y sus correspondientes máquinas irán asentados en bancadas metálicas, aislados con planchas de corcho de espesor variable, según la potencia de los mismos, y apoyados sobre silemblocks, que evitarán la transmisión de vibraciones a la estructura. Por lo que las posibles vibraciones serán absorbidas por el solado de la nave.

Acorde con el decreto 3/1995, de 12 de enero, por el que se establecen las condicione que deberán cumplir las actividades clasificadas por sus niveles sonoros y de vibraciones, se puede considerar que los máximos valores de vibraciones no sobrepasaran en ningún momento los siguientes valores:

- 8 para vibraciones continuas.
- 128 para impulsor máximos 3/día.

Además, las máquinas productores de ruidos y vibraciones estarán separadas de las fachadas y medianerías a una distancia mayor de 1m.

5.2 VERTIDOS.

Los vertidos que pueden producirse en la industria procederán:

- Aguas pluviales.
- Limpieza de las instalaciones.
- Aguas fecales procedentes de los aseos.
- Aceites y combustibles procedentes de la limpieza de cuartos técnicos.

Las medidas correctoras para los aceites y combustibles consistirán en la instalación de una arqueta separadora de hidrocarburos.

5.3 RESIDUOS.

Normativa por respetar:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos. BOE número 182 de 30 de julio de 1988
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales 2001-2006.
- REGLAMENTO (CE) No 1069/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

La ley 22/2011 en sus artículos 17 y 18 explica las obligaciones siguientes:

- Obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas a la gestión de sus residuos. Obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de residuos.

Los procesos donde se podrán generar residuos son:

1. Recepción y llenado de celdas de dosificación.
2. Fabricación.
3. Expedición a granel.
4. Mantenimiento.
5. Administración.

Almacenamientos de residuos.

En el interior de la nave se ubicarán unos contenedores para residuos. Entre estos residuos estarán los plásticos, basura, papel y cartón, los cuales se almacenarán en el exterior por motivos de espacio y olores.

Las labores de mantenimiento de las máquinas se realizarán en la zona técnica, se ubicarán los depósitos de guantes, filtros y aceites, por separado y ubicados cerca de una puerta de acceso a los servicios de recogida de residuos. Los contenedores serán facilitados por el gestor de residuos del polígono y que a su vez será el que recoja estos residuos en último término.

Los residuos almacenados (para papel y plástico) se entregarán al servicio municipal de recogida de basura, debido a que se estima que se produzca un volumen de residuos similar al de un establecimiento comercial.

La recogida de basura será realizada por el servicio municipal de recogida.

Los residuos de combustible líquido (si fueran usados) se reaprovecharán en la medida de lo posible, si no, se mantendrán en bidones destinados a tal efecto hasta su retirada.

En cuanto a pilas y acumuladores se habilitará un depósito especial para las de plomo.

6 Acciones causantes de impacto ambiental en fase de construcción y medidas correctoras.

En la fase de construcción de la nave se realizarán una serie de acciones que pueden tener incidencia en el medio. Estas acciones se identificarán a continuación junto a sus respectivas medidas correctoras.

Acciones:

- **Preparación del terreno:** describe y nivelación del terreno donde se construirá la nave, que produce alteración de características edafológicas y pérdida de suelo.

- **Movimiento de vehículos:** puede provocar impacto el paso de vehículos que se utilizan en la obra.
- **Uso de maquinaria de construcción:** Pueden generar ruidos y emisiones de partículas.
- **Transporte de materiales y equipos:** causan impacto por el paso de los vehículos y también producen residuos.
- **Agua:** pérdida de calidad del agua por el lavado de maquinaria y los posibles vertidos.

Medidas correctoras:

- Disminuir y suavizar pendientes de terraplenes y taludes.
- Diseño de trazado de vía apropiado para la construcción.
- Utilizar barreras acústicas y llevar un control de emisiones de maquinarias.
- Tener en cuenta los vientos dominantes a la hora de orientar las vías.
- Reducir en la medida de lo posible el vertido de limpieza de motores y elaborar planes de medida de emergencia ante posibles vertidos accidentales.

7 Programa de Vigilancia Ambiental.

Los objetivos que se pretenden cumplir a la hora de elaborar un programa de vigilancia ambiental serán los expuestos a continuación:

- Controlar y comprobar la eficiencia de las medidas correctoras que se han propuesto y que se ejecutan correctamente.
- En caso de que la eficiencia de las medidas correctoras no sea satisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán los remedios adecuados.
- Contemplar la existencia de posibles impactos no revistos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos o eliminarlos.
- Informar a las autoridades implicadas sobre aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, teniendo en cuenta su eficacia, sencillez y que sea económico.
- Describir el tipo de informe, la frecuencia, periodo, emisión y a quien va dirigido.

En Palencia, en mayo de 2019

Amalia Hernanz Fernández.

MEMORIA ANEJO XI: ESTUDIO DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

ÍNDICE DE CONTENIDO.

1	Introducción.....	4
2	Condiciones del proyecto.....	4
	2.1 Control del proyecto.....	5
3	Condiciones en la ejecución de la obra.....	5
	3.1 Control de recepción de productos en obra.	6
	3.2 Control en la calida de ejecución.	6
	3.3 Control de obra finalizada.	6
4	Documentación obligatoria de la obra según el anejo II del CTE.	6
	4.1 Documentación del seguimiento de la obra.	6
	4.2 Documentación del control de la obra.....	7
	4.3 Certificado de final de obra.	7
5	Condiciones y medidas de calidad de los materiales.	8
	5.1 Procedimiento para la verificación del sistema del “marcado CE”.....	8
	5.1.1 Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE.....	9
	5.1.2 El marcado CE.....	10
	5.2 Control de calidad en acero.	11
	5.2.1 Condiciones de aceptación o rechazo del acero a emplear.....	12
	5.3 Control de calidad del hormigón.	12
	5.3.1 Controles de calidad del hormigón.	13
	5.4 Listado mínimo de pruebas a realizar.	13

1 Introducción.

Con el presente anejo se pretende presentar el Plan de control de calidad, el cual tiene como objetivo analizar el cumplimiento de la Parte I del Código Técnico de la Edificación (CTE). Se hará especial hincapié en el cumplimiento de los artículos 6, 7 y en el Anejo II de este.

En el plan de control de calidad de ejecución de la obra se pueden distinguir 3 tipos de controles:

- Control de calidad en obra de productos, equipos y sistemas
- Control de ejecución de la obra
- Control de obra terminada.

Las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios vienen establecidas en el Código Técnico de la edificación (CTE).

Además, el CTE determina que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

Para comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas establecidas se han de realizar una serie de controles como el control de recepción de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Para ello se tendrán en cuenta lo establecido a continuación:

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 posibles modificaciones.
2. El constructor recabará de los suministros 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 redactada por el constructor sobre las unidades de obra podrá servir como parte del control de calidad de la obra, si lo autoriza el director de ejecución de la obra.

Una vez la obra esté finalizada, 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 compromete a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2 Condiciones del proyecto.

El proyecto debe describir detalladamente el edificio y definir con las obras de ejecución sin que se dé lugar a dudas mientras se realicen las labores de construcción

de este. Por otra parte, definirá las obras proyectadas con grado de detalle adecuado a sus características, de este modo se podrá comprobar que las soluciones que se proponen cumplen las exigencias básicas del CTE y del resto de la normativa aplicable.

Esta definición incluirá, como mínimo, la información que se inca a continuación:

- a) Las características técnicas mínimas de 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 que deba realizarse.
- b) También se deben precisar las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y durante el uso y mantenimiento del edificio. De esta forma se asegurará la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- c) Las verificaciones y pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para la comprobación de las prestaciones finales del edificio.
- d) La instrucciones de usos y mantenimiento del edificio ya terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

2.1 CONTROL DEL PROYECTO.

El control de calidad del proyecto tiene como objeto asegurar el cumplimiento del CTE y del resto de normativa aplicada a este, así como comprobar su grado de definición, su calidad y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio a proyectar.

3 Condiciones en la ejecución de la obra.

Como hemos dicho anteriormente, las labores de construcción del edificio proyectado se llevarán a cabo sujetas a lo indicado en el proyecto y sus posibles modificaciones autorizadas por el director de obra, a las normas de buena práctica constructiva, a la legislación y las instrucciones indicadas por el director de ejecución de obra.

Durante la ejecución de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

El director de obra coordinará el desarrollo de las obras cuando intervengan diversos técnicos que dirijan las obras de proyectos parciales.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren en las obras.
- Control de ejecución de la obra.

- Control de la obra terminada.

3.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS EN OBRA.

Este control se realiza con el fin de que los equipos, productos y sistemas que se suministran satisfagan lo exigido en el proyecto. Dentro de este control se atiende a:

- El control de documentación de todos los suministros.
- El control mediante ensayos.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

3.2 CONTROL EN LA CALIDAD DE EJECUCIÓN.

Durante las labores de construcción de la nave, el director de la ejecución de la obra deberá controlar la correcta ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales, la correcta disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para verificar su conformidad con lo que está reflejado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas e buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección.

También se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Se comprobará si se han adoptado las medidas establecidas para asegurar la compatibilidad entre los distintos productos, elementos y sistemas constructivos.

3.3 CONTROL DE OBRA FINALIZADA.

Una vez esté terminada la obra se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus distintas partes e instalaciones.

Estas comprobaciones y pruebas de servicio serán las previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4 Documentación obligatoria de la obra según el anejo II del CTE.

4.1 DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.

Las obras de la nave dispondrán de una documentación obligatoria para su seguimiento. Dentro de esta documentación se encontrarán:

1. El libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
2. El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
3. El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del ministerio de Vivienda.

4. El libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
5. La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.

Cuando la obra finalice, la documentación del seguimiento de esta se depositará en el Colegio Profesional correspondiente o en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA.

Como hemos dicho anteriormente, el control de calidad de las obras que se realizarán incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de ejecución de la obra recopilará la documentación de documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de producto y se encargará de facilitar al director de obra y al director de la ejecución la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad que se prepara para el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir como parte del control de calidad de la obra, como ya hemos dicho anteriormente, siempre y cuando el director de la obra así lo autorice.

Una vez se haya finalizado la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

4.3 CERTIFICADO DE FINAL DE OBRA.

En este certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlando cuantitativa y cualitativamente la construcción, la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra tiene que certificar que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, conforme con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le van a unir como anejos los documentos que se indican a continuación:

- Descripción de modificaciones.

- Relación de controles realizados durante la ejecución y sus resultados.

5 Condiciones y medidas de calidad de los materiales.

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Artículo 5.5 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999), con objeto de “definir las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas, que para conseguirlas, deba tomar la dirección facultativa en el curso de la obra y al término de la misma”. Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

5.1 PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”.

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica lo siguiente:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

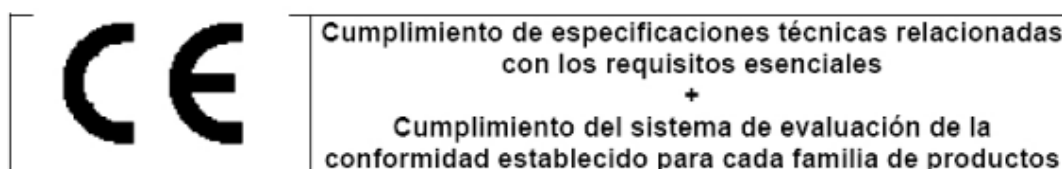


Imagen 1. Marcado CE.

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

5.1.1 Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE.

Esta comprobación se puede realizar en la página Web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas" y, por último, en "Productos de construcción".

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

5.1.2 El marcado CE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones de la *Imagen 2* (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

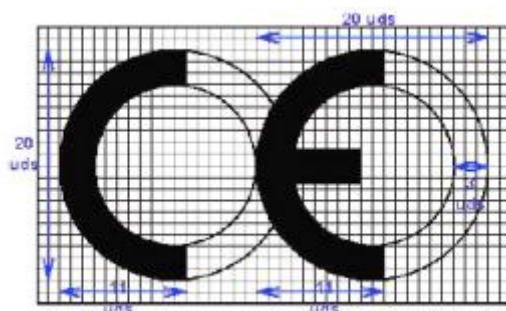


Imagen 2. Especificaciones del símbolo CE.

El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).

- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias).

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Imagen 3. Ejemplo marcado CE.

Por tanto, el marcado Ce es el mediante el cual el fabricante informa a los usuarios y autoridades de que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales.

En el caso de este proyecto, el director de ejecución de obra tiene la responsabilidad de verificar si los productos que entran la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

5.2 CONTROL DE CALIDAD EN ACERO.

Se diferenciarán dos tipos de nivel en el control del acero:

- Control a nivel reducido.
- Control a nivel normal.

La partida del material de igual designación es aquel que es siniestrado de una misma vez. Por otra parte "lote" es la división de partida o del material exigente en taller en un momento concreto. Todos los materiales que se coloquen en la obra deben estar previamente clasificados.

En el caso del acero certificado debe realizarse el control pertinente antes de la puesta de servicio.

Para los productos certificados, los ensayos de control no constituyen un control de recepción, sino un control externo, complementario.

En productos no certificados se dividirán en lotes, procedentes de la siguiente manera:

- Determinación mediante dos probetas por lote.
 - Se comprueba que la sección cumple con lo especificado.
 - Revisar y comprobar los resaltos de las barras y alambres corrugados, para que estén dentro de los límites.
 - Realizar el ensayo doblado – desdoblado.
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo dos veces.
- Se comprobará la soldabilidad de los empalmes de soldado.

5.2.1 Condiciones de aceptación o rechazo del acero a emplear.

La dirección de obra, siguiendo un control de los aceros, se ajustará a los siguientes ensayos.

- Comprobación de sección equivalente.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Comprobación del ensayo doblado – desdoblado.
- Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura.
- Ensayos de soldadura.

5.3 CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN.

Se tomarán las medidas oportunas para asegurar el buen estado del hormigón durante el periodo de ejecución de las obras.

En primer lugar se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso, se han efectuado pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Al menos una vez cada tres meses, y siempre se comprobarán los componentes del cemento, principio y fin del fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, en función de la normativa de ensayo.

El control de calidad del hormigón incluirá normalmente, el control de resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia del tamaño máximo del árido o de otras características reflejadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

5.3.1 Controles de calidad del hormigón.

5.3.1.1 CONTROL DE CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN.

La consistencia viene determinada en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares. Se determinará mediante el Cono de Abrams, en los casos donde:

- Lo ordene la Dirección de Obra.
- Siempre que exista control reducido.
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

5.3.1.2 CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN.

Los ensayos previos se refieren a probetas cilíndricas determinadas 15x30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración.

Se aceptarán los lotes donde el control de la resistencia sea $f_{est} \geq f_{ck}$.

5.3.1.3 CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES DE DURABILIDAD DEL HORMIGÓN.

La durabilidad del hormigón se traduce en su comportamiento, a través de varios mecanismos de degradación, complejos que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo. La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad necesaria que hay que conocer.

La dirección de obra se encargará de evaluar en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

5.4 LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR.

Recepción de materiales:

- Cemento y cal.
- Arena
- Piezas: especificación del fabricante sobre la resistencia y categoría de la misma.
- Morteros secos y hormigones preparados, en los que se comprueba la resistencia y dosificación.

Control de fábrica:

- Categoría A: piezas y mortero con especificación de fábrica con ensayos previos y control diario de la ejecución.
- Categoría B: Piezas y mortero con certificación de especificación y control diario de ejecución (salvo succión, retracción y expansión por humedad).
- Categoría C: No cumple ningún requisito B.

Ensayos de control del hormigón:

- Ensayo 1: Control de nivel reducido.
- Ensayo 2: Control al 100%.
- Ensayo 3: Control estático del hormigón.

También se pueden realizar ensayos de información complementaria (Regidos por la EHE, presente en los artículos 72, 75 y 88.5, según se indique en el Pliego de Preinscripciones Técnicas particulares):

- Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en marcha.
- Armadura: Control de recepción y puesta en obra.
- Protección durante la ejecución:
 - Protección contra daños físicos.
 - Protección de coronación.
 - Mantenimiento de la humedad.
 - Protección contra heladas.

MEMORIA ANEJO XII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO.

1	Introducción.....	4
2	Objetivo.....	4
3	Agentes intervinientes.....	5
	3.1 Productor de residuos (promotor).....	5
	3.2 Poseedor de residuos (constructor).....	5
	3.3 Gestor de residuos.....	5
4	Características de los residuos.....	6
	4.1 Composición.....	6
	4.2 Clasificación.....	6
	4.2.1 Clasificación según origen.....	6
	4.2.2 Clasificación en función de su grado de peligrosidad.....	6
5	Medidas de prevención y minimización de residuos.....	6
6	Operaciones de reutilización y eliminación de residuos.....	7
	6.1 Reciclaje.....	7
	6.2 eliminación de los residuos.....	9

1 Introducción.

El sector de la edificación genera una elevada cantidad de residuos de construcción. La falta de planificación para su gestión provoca el depósito descontrolado de estos residuos, el cual provoca un elevado impacto ambiental y la pérdida de los beneficios resultantes de su reciclado.

Por ello es necesario introducir una serie de medidas legales y económicas para permitir la reutilización, reciclaje y correcta gestión de estos residuos para evitar su eliminación descontrolada.

2 Objetivo.

Con la redacción de este anejo se pretende desarrollar los aspectos relacionados con la gestión de residuos que se generan durante las labores de construcción de la nave proyectada.

Para ello se debe cumplir el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", en cuyo artículo 4 se indica que el estudio debe contener como mínimo:

- Identificación y estimación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002).
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Medidas para la separación de residuos en obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, y gestión de los residuos.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenaje, manejo, separación, y gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

A este efecto se identifican dos categorías de residuos de construcción y demolición (RCD).

- Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierras generados en el transcurso de dicha obra. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la

implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

3 Agentes intervinientes.

3.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler.

La persona responsable de este cargo está obligada a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generan en la construcción se gestionen de forma correcta.

3.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).

Como poseedor, estará obligado a presentar un Plan de Gestión de RCD, en el que se va a reflejar las obligaciones sobre esos residuos que este tiene. Este Plan, una vez aprobado, debe formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando el poseedor de RCD no gestione los residuos generados, está obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos adecuado, obteniendo un convenio de colaboración con este.

3.3 GESTOR DE RESIDUOS.

El gestor es la persona o entidad, ya que sea pública o privada que se encarga de la recogida, almacenamiento, transporte y valoración o eliminación de los residuos generados.

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la

operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4 Características de los residuos.

4.1 COMPOSICIÓN.

Los residuos que se generan en la construcción y demolición son muy variables. Depende del tipo de infraestructuras que se estén ejecutando.

Los componentes mayoritarios muestran el tipo y distribución porcentual de las materias primas que emplea el sector, teniendo en cuenta que estas varían de un país a otro según la disponibilidad de los mismos y los hábitos constructivos.

En el caso de los materiales minoritarios varían en función de diversos factores.

Además, la composición de las construcciones también cambia a lo largo del tiempo y con ello la composición de los residuos de construcción y demolición.

4.2 CLASIFICACIÓN.

Los residuos se pueden clasificar según su origen y su grado de peligrosidad.

4.2.1 Clasificación según origen.

- **Residuos de demolición:** son los que se generan durante las operaciones de demolición y derribo de edificios e instalaciones.
- **Residuos de construcción:** Son aquellos que se originan en los procesos de ejecución de las labores de construcción propiamente dichos.
- **Residuos de excavación:** derivados de los trabajos de excavación previos a la construcción.

4.2.2 Clasificación en función de su grado de peligrosidad.

- **Residuos especiales:** Son los clasificados como potencialmente peligrosos para la salud o el medio ambiente.
- **Residuos banales:** Presentan una naturaleza semejante a los residuos domésticos.
- **Residuos inertes:** son clasificados como no peligrosos que no experimentan significativas transformaciones físicas, químicas o biológicas.

5 Medidas de prevención y minimización de residuos.

En este apartado se presentan las medidas para la prevención de la generación de residuos en exceso en las labores de construcción de la nave.

En general se tendrán en cuenta las siguientes actuaciones:

- La realización de la industria se hará de manera que se genere el menos volumen de residuos, por ello el constructor se hace responsable de la planificación llevada a cabo para la gestión de los materiales.

- Todas las personas que intervienen en la obra deben conocer sus obligaciones en relación con los residuos y acatar las órdenes impuestas por la Dirección técnica. Además se fomentará al personal la colaboración para la minimización de residuos.
- Las excavaciones que se realicen se limitarán a las dictadas en el proyecto.
- Se tendrá en cuenta la optimización de los materiales de construcción evitando así materiales sobrantes, además se acordará con el proveedor la devolución de los mismos con el fin de disminuir el volumen a reciclar.
- Se emplearán contenedores adecuados que permitan la correcta separación de los residuos en el momento que estos se generen.
- Se dispondrá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito, embalados y protegidos correctamente, intentando que pase el menor tiempo posible desde su recepción hasta su empleo para así evitar su degradación convirtiéndose en residuos.
- Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados. La generación de los residuos se produce de forma dispersa, por lo que han de ser transportados hasta su lugar de almacenaje. Ese recorrido ha de ser planificado para que se produzcan las menores pérdidas posibles. Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, son medidas de prevención, ya que entre sus objetivos también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales que serán exportados de la obra para ser gestionado.

6 Operaciones de reutilización y eliminación de residuos.

6.1 RECICLAJE.

Algunos de los residuos empelados en la ejecución de este proyecto que son potencialmente reciclables:

- **Residuos de acero:** se originan principalmente en la estructura o como residuos de envases, pero en menor medida.

Su separación es sencilla cuando proceden de los perfiles metálicos de la estructura o de las barras y pernos de la cimentación, ya que esta se realiza mediante métodos electromagnéticos.

En el caso de los residuos que provienen de envases, como latas, es imposible eliminar todos los restos del producto contenido en su interior, por ello se deben clasificar adecuadamente con otros residuos peligrosos recogiéndolas en un contenedor específico.

- **Residuos de aluminio:** principalmente provienen de productos de cerrajería y carpintería metálica. Su índice de reciclabilidad es considerablemente elevado. Previamente se debe realizar su separación de productos férricos.

Es un producto muy demandado debido a sus características y a su amplia gama de productos.

- **Residuos de áridos y piedras naturales:** Para su reciclado se podría emplear como material de cobertura y relleno para modificar orografías en la obra.
- **Residuos de hormigón:** se puede reciclar como árido para elaborar nuevo hormigón nuevo, pero para ello no debe contener ningún otro residuo de albañilería, maderas, metales ni plásticos. Otro empleo es como sub-base e carreteras o de relleno de terraplenes.

En función del tipo de obra y el uso posterior del residuo, el tratamiento de trituración será diferente. Por otra parte, el polvo producido en la extracción de piedras puede utilizarse como agregante y conseguir un aspecto pétreo en la fabricación de morteros monocapas. También se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, como vigas, pilares, viguetas, paneles, losas alveolares, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia se podrían depositar en cubas junto a otros escombros inertes y llevarlos a un vertedero de tierras y escombros.

- **Residuos de PVC:** se producen en la instalación de tuberías y láminas de impermeabilización. Normalmente se almacenan en contenedores especiales con el fin de trasladarlo a gestores autorizados.

Su reciclado es complicado, normalmente se emplea para la fabricación de revestimiento de suelos o como protector de cables.

Si no se puede reciclar se debe depositar en vertederos autorizados.

- **Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno y poliuretano:** Los plásticos de embalajes se reciclan fácilmente y como suelen generarse en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos.

Sin embargo existen otros plásticos cuyo reciclado es muy complejo, existiendo como posibilidad última la valorización energética y el vertedero de sobrantes especiales. Generalmente, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización.

- **Residuos de vidrio:** la única razón por la que se puede generar este tipo de residuos en nuevas construcciones es por rotura de lunas o moldeados por una incorrecta manipulación. En este caso se llevaría a un contenedor específico para vidrio y de ahí se reciclará mediante fusión simple.

6.2 ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Aquellos residuos que no puedan ser reciclados deben ser depositados en vertederos. Esta opción es la que presenta mayor impacto ambiental, por esta razón la eliminación debe tomarse como última opción.

Podemos encontrar dos tipos de vertidos:

- **Vertidos controlados:** evitan los efectos contaminantes ya que se realizan en depósitos específicos para tal uso, los cuales garantizan la impermeabilidad del suelo evitando así la contaminación de corrientes de agua subterránea y diversos problemas que generarían la eliminación de desechos descontrolados.
- **Vertidos incontrolados:** generan múltiples problemas produciéndose una degradación del paisaje ya que no existe un control de la cantidad ni la calidad de los residuos desechados, no se realizan separaciones de los distintos tipos de residuos y se producen acumulaciones de desperdicios.

MEMORIA

ANEJO XIII: Estudio de eficiencia energética.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

ÍNDICE DE CONTENIDO.

1	Objetivo y normativa aplicable.	4
2	Aplicación del CTE DB HE.	4
3	DB HE 0. Limitación del consumo energético.	5
4	DB HE 1: Limitación de la demanda energética.	5
	4.1 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.	5
	4.1.1 Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.	5
	4.1.2 Resumen del cálculo de la demanda energética.	5
	4.1.3 Resultados mensuales.	6
	4.2 MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	11
	4.2.1 Zonificación climática	11
	4.2.2 Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.	11
	4.2.3 Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.	13
	4.2.4 Procedimiento de cálculo de la demanda energética.	16
5	Rendimiento de las instalaciones térmicas.	17
6	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.	17
7	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	18
8	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	18

1 Objetivo y normativa aplicable.

El objeto del presente anejo consiste en limitar el consumo de energía con el fin de conseguir una eficiencia y un ahorro que son claves para mejorar la sostenibilidad y competitividad de las empresas.

Para alcanzar dicho objetivo se deben cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía que vienen detalladas en el DB HE del CTE. Dichas exigencias permitirán cumplir el requisito básico de ahorro de energía y se encuentran recogidas en las secciones HE1 a HE 5 del citado documento.

El Artículo 15 “Exigencias básicas de ahorro de Energía (HE)” establece lo siguiente:

- El objetivo del requisito básico “Ahorro de Energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo así a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- EL documento básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2 Aplicación del CTE DB HE.

Para la aplicación del CTE se han tenido en cuenta las características que se presenta a continuación:

- Régimen de las estaciones.
- Permeabilidad del aire.
- Exposición a la radiación solar.
- El clima del municipio.
- Uso de la construcción.
- Características del aislamiento e inercia.
- Reducción del riesgo de aparición de condensaciones.

También se han tenido en cuenta las características energéticas del edificio indicadas en el R.D 235/2013, de 5 de abril, tales como: envolvente térmico, instalaciones térmicas y de iluminación, condiciones normales de funcionamiento y ocupación, condiciones de confort térmico, lumínico, y calidad de aire interior.

En la fábrica de pienso a proyectar, el consumo energético se produce por la iluminación, maquinaria, climatización y el agua caliente sanitaria.

Se excluyen del campo de aplicación los edificios industriales, como talleres y edificios agrícolas. Por esta razón está excluida del campo de aplicación la edificación de este proyecto.

3 DB HE 0. Limitación del consumo energético.

Según dicha sección, artículo I, se aplicará sobre la parte no correspondiente a talleres o procesos dentro de las industrias de nueva construcción. El consumo del edificio está condicionado por la zona climática de su localidad de ubicación y el uso previsto.

A este tipo de edificio le corresponde una clasificación en cuanto a eficiencia de tipo B según el RD 235/2013 de 5 de abril.

4 DB HE 1: Limitación de la demanda energética.

En este apartado se justifica el cumplimiento del apartado DB HE 1: Limitación energética.

4.1 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

4.1.1 Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (238.9 - 175.7) / 238.9 = 26.5 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$



donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

4.1.2 Resumen del cálculo de la demanda energética.

La tabla 1 es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Tabla 1. Resultados demanda energética.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		$\%AD$
				(kWh/ /año)	(kWh/ (m ² ·a))	(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))	
Zona habitable acondicionada	221.33	8 h, Baja	2.4	38894.8	175.7	52886.5	238.9	26.5
	221.33		2.4	38894.8	175.7	52886.5	238.9	26.5

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m^2 .

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, $kWh/(m^2 \cdot \text{año})$.

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 2.4 W/m^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

4.1.3 Resultados mensuales.

4.1.3.1 BALANCE ENERGÉTICO ANUAL DEL EDIFICIO.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.

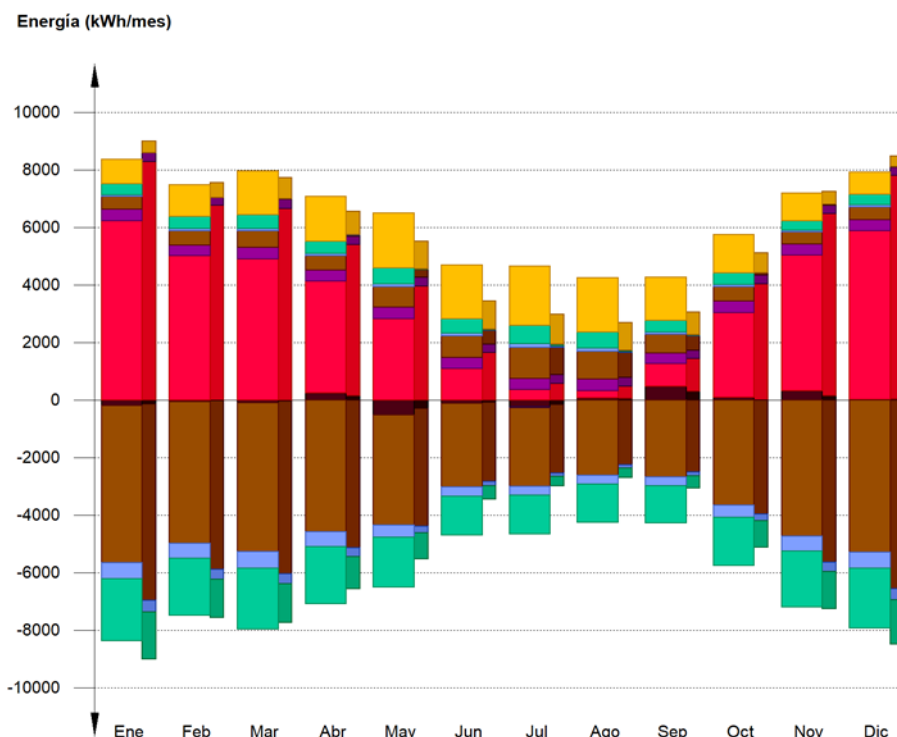


Imagen 1. Balance energético del edificio mes a mes.

En la *tabla 2* se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Tabla 2. Balance energético del edificio

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh /año) (kWh/ /m ² ·a)	
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	447.3	504.4	580.3	506.4	719.9	739.9	1084.9	968.9	653.0	502.4	410.1	450.1	-41011.8	-185.3
$Q_{tr,w}$	-5465.2	-4923.2	-5192.7	-4586.2	-3814.6	-2893.3	-2732.3	-2615.8	-2666.6	-3664.9	-4738.7	-5285.8	-4320.8	-19.5
Q_{ve}	375.9	422.5	477.3	424.4	544.5	495.4	627.6	544.4	395.1	403.4	337.1	376.3	-15572.0	-70.4
$Q_{int,s}$	406.4	361.2	406.4	376.3	406.4	391.3	391.3	406.4	376.3	406.4	391.3	391.3	4701.6	21.2
Q_{sol}	847.7	1098.8	1538.2	1578.2	1921.2	1883.6	2064.2	1899.3	1511.6	1347.2	959.1	764.7	17324.7	78.3
Q_{edif}	-184.6	-61.4	-89.0	247.5	-528.7	-124.8	-258.6	71.4	486.6	87.4	329.6	24.6		
Q_H	6227.0	5025.6	4900.6	3890.6	2827.5	1100.6	361.8	249.3	775.2	2954.1	4715.7	5859.8	38888.0	175.7

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
Q_c	--	--	--	--	--	--	-7.2	-2.5	--	--	--	--	-9.7	-0.0
Q_{HC}	6227.0	5025.6	4900.6	3890.6	2827.5	1100.6	369.0	251.8	775.2	2954.1	4715.7	5859.8	38897.7	175.7

Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{ve}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

Q_{int,s}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edir}: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

Q_H: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC}: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

4.1.3.2 DEMANDA ENERGÉTICA MENSUAL DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

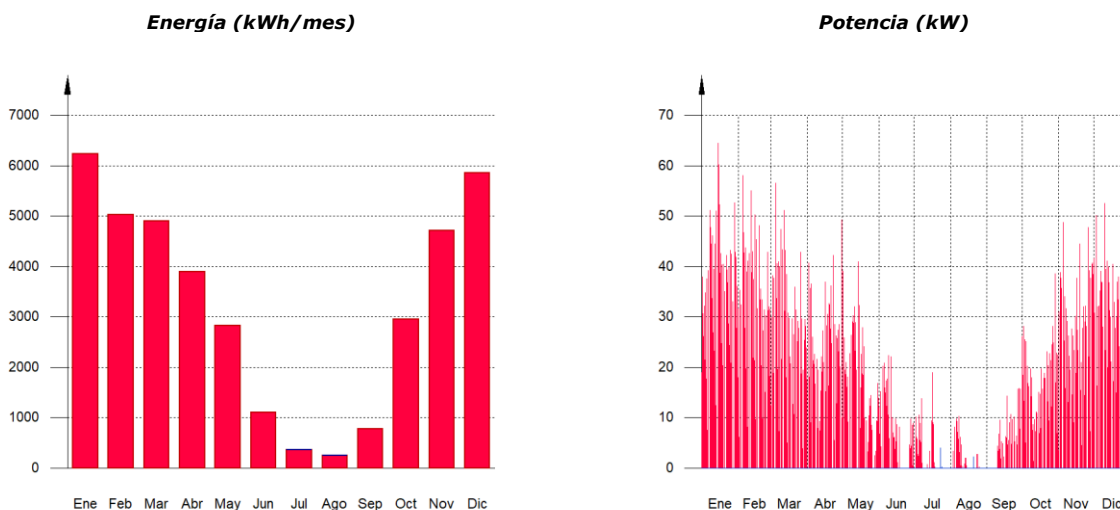
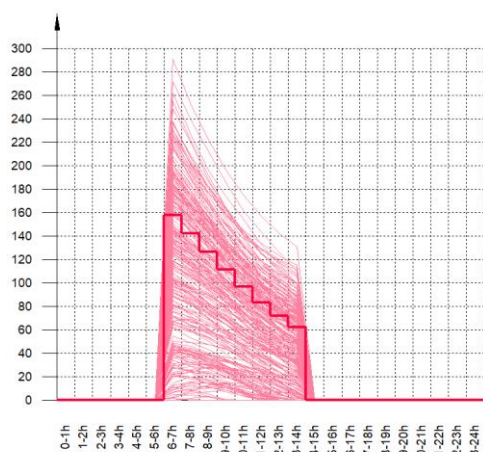


Imagen 2. Demanda energética y potencia útil instantánea.

A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)

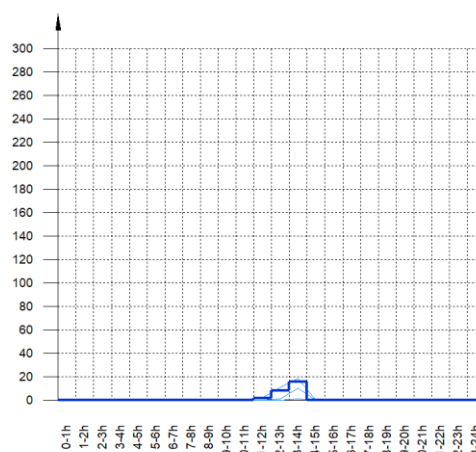


Imagen 3. Potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración

La información gráfica anterior se resume en la siguiente *tabla 3* de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

Tabla 3. Resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración.

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	269	269	2061	7	85.25	0.6532
Refrigeración	3	3	6	2	7.32	0.0146

4.1.3.3 EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

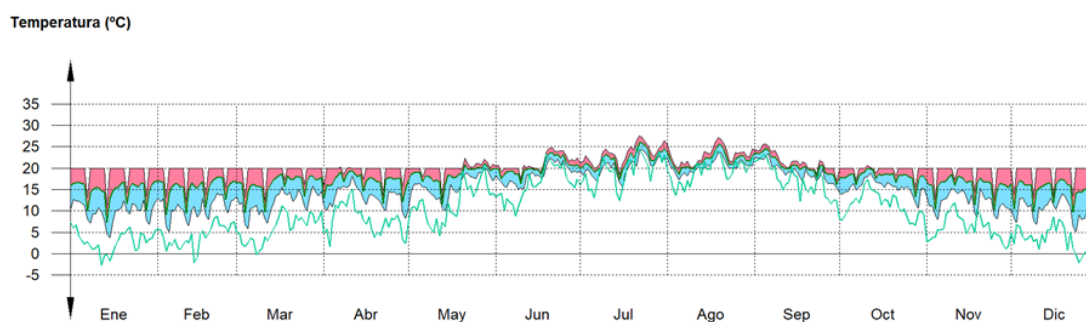


Imagen 4. Evaluación de temperatura en la zona habitable acondicionada.

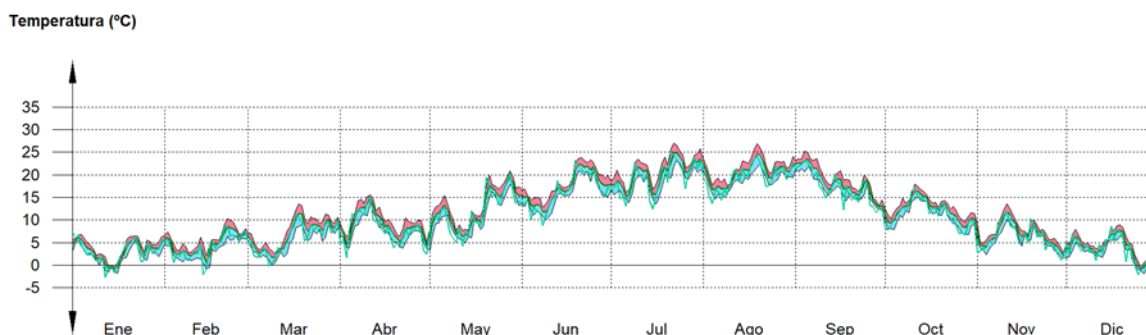


Imagen 5. Evaluación de temperatura en la zona no habitable.

4.1.3.4 RESULTADOS NUMÉRICOS DEL BALANCE ENERGÉTICO POR ZONA Y MES.

En la *tabla 4* se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

Tabla 4. Resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² -a)
Zona habitable acondicionada ($A_f = 221.33 \text{ m}^2$; $V = 1614.06 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 1691.91 \text{ m}^2$; $C_m = 70481.550 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1077.59 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	10.0	9.1	86.4	175.8	398.9	368.1	210.7	28.0	7.0	3.7	-	-
	-4874.3	-4178.4	-4277.2	-3598.9	-2882.8	-1903.0	-1613.0	-1507.9	-1679.3	-2792.5	-3977.8	-4655.4	36642.7	165.6
$Q_{tr,w}$	--	--	0.9	0.7	7.6	15.4	35.6	32.9	18.7	2.5	0.6	0.3	-3655.7	-16.5
	-488.6	-417.8	-427.3	-360.1	-287.3	-186.2	-154.4	-143.8	-162.9	-279.0	-397.2	-466.2		
Q_{ve}	--	--	0.0	--	4.1	14.4	41.3	32.1	18.8	0.1	0.0	0.0	-	-52.3
	-1631.6	-1327.8	-1343.2	-1121.0	-914.9	-469.5	-344.2	-342.3	-422.8	-923.3	-1296.1	-1541.5	11567.2	
$Q_{int,s}$	406.4	361.2	406.4	376.3	406.4	391.3	391.3	406.4	376.3	406.4	391.3	391.3	4701.6	21.2
	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8		
Q_{sol}	432.5	545.2	750.6	737.0	903.0	901.6	976.7	882.7	697.3	616.9	481.8	392.8	8285.7	37.4
	-1.7	-2.1	-2.9	-2.9	-3.5	-3.5	-3.8	-3.4	-2.7	-2.4	-1.9	-1.5		
Q_{edif}	-68.9	-5.1	-17.1	69.8	-145.7	-36.3	-82.3	29.3	171.4	-10.0	77.4	17.5		
Q_H	6227.0	5025.6	4900.6	3890.6	2827.5	1100.6	361.8	249.3	775.2	2954.1	4715.7	5859.8	38888.0	175.7
Q_C	--	--	--	--	--	--	-7.2	-2.5	--	--	--	--	-9.7	-0.0
Q_{HC}	6227.0	5025.6	4900.6	3890.6	2827.5	1100.6	369.0	251.8	775.2	2954.1	4715.7	5859.8	38897.7	175.7

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
Zona no habitable ($A_r = 257.16 \text{ m}^2$; $V = 1956.46 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 1721.21 \text{ m}^2$; $C_m = 114786.420 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1085.89 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	447.3	504.4	570.3	497.3	633.5	564.1	686.0	600.8	442.3	474.4	403.2	446.4	-4369.1	-17.0
	-590.9	-744.8	-915.5	-987.3	-931.8	-990.3	-1119.4	-1107.9	-987.3	-872.4	-760.9	-630.4		
$Q_{tr,w}$	62.4	70.2	79.3	70.5	89.7	79.9	97.4	85.1	62.5	67.0	56.0	62.5	-665.2	-2.6
	-84.3	-106.3	-131.3	-145.1	-136.8	-145.6	-164.5	-162.7	-145.0	-127.5	-108.5	-89.9		
Q_{ve}	375.9	422.5	477.3	424.4	540.4	481.0	586.3	512.2	376.2	403.3	337.1	376.3	-4004.8	-15.6
	-507.4	-639.9	-790.8	-873.4	-823.9	-876.5	-990.3	-979.8	-873.1	-767.8	-653.5	-541.5		
Q_{sol}	415.2	553.7	787.6	841.2	1018.3	982.0	1087.5	1016.5	814.2	730.3	477.3	371.9	9039.1	35.1
	-2.6	-3.5	-4.9	-5.2	-6.3	-6.1	-6.8	-6.3	-5.1	-4.6	-3.0	-2.3		
Q_{edif}	-115.7	-56.3	-71.9	177.6	-383.0	-88.5	-176.3	42.2	315.1	97.4	252.2	7.1		

donde:

A_r : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

4.2 MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

4.2.1 Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Milagros (provincia de Burgos), con una altura sobre el nivel del mar de 860 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática E1. La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

4.2.2 Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

4.2.2.1 AGRUPACIONES DE RECINTOS.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus condiciones operacionales conforme a los perfiles de uso del

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Apéndice C de CTE DB HE 1, su acondicionamiento térmico, y sus solicitudes interiores debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

Tabla 5. Caracterización de las zonas de la nave.

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refriger. media (°C)
Zona habitable acondicionada (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Baño hombres	18.50	155.32	1.00	0.80	106.7	80.0	266.7	20.0	25.0
Baño mujeres	24.71	235.72	1.00	0.80	161.9	121.4	404.6	20.0	25.0
Despacho	36.19	263.91	1.00	0.80	181.2	135.9	453.1	20.0	25.0
Administración	48.39	352.88	1.00	0.80	242.3	181.8	605.8	20.0	25.0
sala de reuniones	28.27	206.17	1.00	0.80	141.6	106.2	353.9	20.0	25.0
Sala de control	23.11	168.53	1.00	0.80	115.7	86.8	289.3	20.0	25.0
Laboratorio	31.75	231.53	1.00	0.80	159.0	119.3	397.5	20.0	25.0
	221.33	1614.06	1.00	0.80/0.229*	1108.4	831.3	2771.1	20.0	25.0

Zona no habitable (Zona no habitable)

Bombas	25.46	193.73	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
sala compresores	35.92	273.27	1.00	1.00	--	--	--		
Caldera	46.79	355.98	1.00	1.00	--	--	--		
Líquidos	54.00	410.77	1.00	1.00	--	--	--		
Materias primas especiales	45.58	346.75	1.00	1.00	--	--	--		
Piquera	49.41	375.96	1.00	1.00	--	--	--		
	257.16	1956.46	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$, donde η_{hru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^a calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T^a refriger. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

refrig. media:

refrig. media:

refrig. media:

4.2.2.2 PERFILES DE USO UTILIZADOS.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:


Tabla 6. Perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio.

Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baja, 8 h (uso no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.3 Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

4.2.3.1 COMPOSICIÓN CONSTRUCTIVA. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PESADOS.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-150.9 kWh/(m²·año)) supone el **82.9%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-182.1 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m ²)	χ (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Zona habitable acondicionada										
	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara 	244.19	60.58	0.23	-3500.5					

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	74.31	60.58	0.49	-2227.5					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	151.38	16.12							
Solera	221.35	105.58	0.17	-2313.1					
Techo (Forjado unidireccional)	221.35	20.65	0.50	-6786.9	0.6	H		1.00	2707.6
Fachada revestida con aplacado cerámico, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	98.22	17.57	0.53	-3199.8	0.4	V	S(180)	1.00	650.1
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	151.38	60.58							
Fachada revestida con aplacado cerámico, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	127.89	17.57	0.53	-4166.6	0.4	V	O(-90)	1.00	567.3
Fachada revestida con aplacado cerámico, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	123.79	17.57	0.53	-4033.0	0.4	V	N(0)	1.00	103.7
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	36.02	16.12	0.23	-516.3					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	55.98	16.12	0.53	-1823.6					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	125.53	16.12	0.49	-3762.5					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	32.73	60.58	0.53	-1066.5					
-33396.4									4028.7

Zona no habitable

Fachada revestida con aplacado cerámico, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	229.86	17.57	0.53	-901.0	0.4	V	S(180)	1.00	1521.4
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	255.34	60.58	0.51	-960.9					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	56.12	60.58	0.53	-220.0					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	280.57	60.58							
Solera	257.16	105.58	0.17	-323.3					
Techo (Forjado unidireccional)	257.16	164.20	0.92	-1743.9	0.6	H		1.00	5818.9
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	280.57	16.12							
Fachada revestida con aplacado cerámico, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	56.12	17.57	0.53	-220.0	0.4	V	E(90)	1.00	245.4
-4369.1									7585.7

donde:

S: Superficie del elemento.

χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

4.2.3.2 COMPOSICIÓN CONSTRUCTIVA. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS LIGEROS.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-16.5 kWh/(m²·año))

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

supone el 9.1% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-182.1 kWh/(m²•año)).

Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _r (W/ (m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh /año)
Zona habitable acondicionada												
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	0.89	-90.7							
Doble	4.06		1.00	0.88	-217.1							
Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4	3.06	3.30			-613.7	0.62	0.6	V	O(-90)	0.86	1.00	1282.9
Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4	6.12	3.30			-1227.5	0.62	0.6	V	N(0)	1.00	1.00	1427.6
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	0.89	-90.7							
Doble acristalamiento Guardian Select "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4	3.05	3.30			-611.7	0.62	0.6	V	S(180)	0.76	1.00	1578.9
Puerta de paso interior, de madera	3.35		1.00	0.89	-181.4							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.20		1.00	2.07	-403.5							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.60		1.00	2.25	-219.3							
					-3655.7							4289.5

Zona no habitable												
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	4.80		1.00	2.16	-70.8							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.20		1.00	2.25	-49.2	0.6		V	S(180)	0.00	1.00	152.1
Doble	8.12		1.00	1.92	-106.3							
Piquera	32.20		1.00	2.00	-438.9	0.6		V	S(180)	0.00	1.00	1357.8
					-665.2							1510.0

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_r: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

4.2.3.3 COMPOSICIÓN CONSTRUCTIVA. PUENTES TÉRMICOS.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-14.7 kWh/(m²•año)) supone el 8.1% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-182.1 kWh/(m²•año)).

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-165.6 kWh/(m²•año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el 8.9%.

	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ_{tr} (kWh /año)
Zona habitable acondicionada				
Esquina saliente		58.34	0.089	-320.4
Suelo en contacto con el terreno		47.60	0.500	-1463.0
Cubierta plana		47.60	0.500	-1463.0
				-3246.3

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

ψ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

n: Número de puentes térmicos puntuales.

X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

4.2.4 Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;

- Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- Las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

5 Rendimiento de las instalaciones térmicas.

El edificio debe estar dotado de las instalaciones térmicas adecuadas que aseguren el bienestar de los trabajadores, regulando el rendimiento de las mismas y de los equipos. Estas instalaciones deben ser diseñadas y calculadas, ejecutadas, mantenidas y utilizadas de forma que se permita la reducción del consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, en consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero, entre otros contaminantes, mediante el uso de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales.

Para la producción de agua caliente sanitarias se ha optado por el uso de un termo eléctrico que posee medidas de seguridad necesarias. Este servirá para abastecer a los aseos y vestuarios dentro de las instalaciones de la fábrica.

6 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Las áreas dentro del ámbito de aplicación deberá disponer de una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de los empleados de la fábrica y que sea lo más eficaz energéticamente posible.

Será obligatoria la disposición de, al menos, un sistema de encendido y apagado manual en cada una de las zonas.

Para asegurar que los parámetros luminotécnicos y el valor de eficiencia energética de la instalación se mantienen adecuados a lo largo del tiempo, se establece un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las que se mencionan a continuación:

- Operación de reposición de lámparas cuando estas se fundan o sea notoria la disminución de su intensidad lumínica.
- Limpieza semanal de las luminarias

- Limpieza semanal de la zona iluminada.

Este plan también tendrá en consideración los sistemas e regulación y control utilizados en las distintas zonas.

7 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En el caso de la industria que se proyecta, se prevé un bajo consumo de agua caliente sanitaria, por lo que no se llevará a cabo una implementación de un sistema de captación, almacenamiento empleo de energía solar a baja temperatura.

8 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Según la sección 5 del HE, las naves que ocupen una superficie superior a 5000 m² se les aplicará esta sección.

En el caso que estamos tratando, la superficie total que ocupará la nave es de 1300m², por lo que no se instalará paneles fotovoltaicos.

MEMORIA ANEJO XIV: ESTUDIO ECONÓMICO.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

ÍNDICE DE CONTENIDO.

1	Introducción.....	4
2	Criterios de evaluación.....	4
	2.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	4
	2.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).....	5
	2.3 RELACIÓN BENEFICIOS /INVERSIÓN (Q).....	5
	2.4 PAYBACK O PLAZO DE RECUPERACIÓN.....	5
3	Vida útil del proyecto.....	6
4	Evaluación financiera.....	6
	4.1 Pago de la inversión inicial.....	6
	4.2 Pagos ordinarios.....	6
	4.2.1 Trabajadores.....	7
	4.2.2 Materias primas.....	7
	4.2.3 Mantenimiento maquinaria y equipos.....	8
	4.2.4 Mantenimiento de las instalaciones.....	8
	4.2.5 Consumo de energía eléctrica.....	9
	4.2.6 Consumo de agua.....	10
	4.2.7 Telecomunicaciones.....	10
	4.2.8 Seguros.....	10
	4.2.9 Inmovilizado material e inmaterial.....	10
	4.2.10 Resumen de pagos ordinarios.....	11
	4.3 Pagos extraordinarios.....	11
	4.4 Cobros ordinarios.....	12
	4.5 Cobros extraordinarios.....	12
5	Evaluación económica de la industria.....	12
	5.1 Tasas anuales y tasa de actualización.....	13
	5.1.1 Tasa anuales.....	13
	5.1.2 Tasa de actualización:.....	13
6	Resultados del análisis.....	14
	6.1 Supuesto 1: Financiación propia.....	14
	6.1.1 Estructura de los flujos de caja.....	14
	6.1.2 Indicadores de rentabilidad.....	15
	6.1.3 Análisis de sensibilidad.....	17
	6.2 SUPUESTO 2: FINANCIACIÓN ajena.....	18
	6.2.1 Estructura de los flujos de caja.....	18
	6.2.2 Indicadores de rentabilidad.....	20
	6.2.3 Análisis de sensibilidad.....	22
7	Conclusiones.....	23

1 Introducción.

El presente anejo se redacta con el objeto de valorar la viabilidad del proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos).

Para obtener dicho objetivo se ha realizado un estudio económico-financiero con el programa "VALPROIN", el cual permite analizar la inversión necesaria y los flujos de caja que se prevén a lo largo de la vida útil del proyecto. También permite calcular distintos indicadores económicos, así como un análisis de sensibilidad.

Para saber si el proyecto es rentable se necesita conocer la inversión de la que se dispone así como cuáles son los pagos y los cobros que se van a generar en la industria.

Los tres parámetros que definen una inversión son:

- Pago de la inversión (k). Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos
- Flujos de caja (Rj): Resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

$$R_j = C_j - C_j$$

2 Criterios de evaluación.

En primer lugar, para realizar la evaluación se han calculado los pagos y cobros de la empresa anuales durante la vida útil del proyecto, así como el coste de inversión. Después se han analizado dichos datos mediante la obtención de unos indicadores económicos.

Los indicadores económicos que se han tenido en cuenta para este estudio económico son los indicados en los siguientes apartados.

2.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN).

El VAN se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (Rj). Si el valor del VAN es superior a cero, el proyecto se considera viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_1^N \frac{R_j}{(1+r)^t} - K$$

Donde:

VAN: Valor Actual Neto.

R_j: Flujos de caja en cada periodo j.

R: Tipo de interés.

K: Valor de desembolso inicial de la inversión.

n: Número de periodos considerado.

2.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).

El TIR expresa el porcentaje que el inversor saca a los recursos que se invierten a lo largo de una línea temporal. Se define como tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque recibe se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

Donde:

K: Valor de desembolso inicial de la inversión.

n: Número de periodos considerado.

R_j: Flujos de caja en cada periodo j.

λ: Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

2.3 RELACIÓN BENEFICIOS /INVERSIÓN (Q).

Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes, a una tasa de actuación igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable. Esta relación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Cuanto mayor es Q, más rentable resulta la inversión.

2.4 PAYBACK O PLAZO DE RECUPERACIÓN.

Este es un método estadístico de valoración de inversiones que permite medir el tiempo que transcurre para recuperar el desembolso inicial de la inversión de un proyecto. La inversión será más interesante cuanto más reducido sea el plazo de recuperación. Se expresa mediante la suma acumulada de los flujos de caja hasta que sea igual a la inversión inicial.

3 Vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto es el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado el objeto de estudio pudiéndose generar una renta.

Para que una empresa pueda operar y desarrollar su objetivo social requiere de una serie de activos fijos, los cuales se desgastan hasta quedar inservibles debido a su utilización. Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros.

La vida útil que se estime debe ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. A efectos de cálculo se ha decidido considerar un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.

4 Evaluación financiera.

4.1 PAGO DE LA INVERSIÓN INICIAL.

En la tabla 1 se presentan los costes de la inversión de la fábrica de piensos proyectada sin IVA.

Tabla 1. Resumen presupuesto general del proyecto.

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	
Concepto	Precio (€)
Presupuesto de ejecución de materia (PEM)	1.476.598,58
13% de gastos generales (G.G)	191.957,82
6% de beneficio industrial (B.I)	88.595,91
1,5% Redacción del proyecto	22.148,98
1,5% Dirección de obra	22.148,98
1% Redacción y coordinación de seguridad y salud	14.765,99
TOTAL	1.816.216,26

4.2 PAGOS ORDINARIOS.

Dentro de estos gastos se incluyen los necesarios para el correcto funcionamiento del proceso de fabricación de piensos para cebo, así como el funcionamiento de la industria que permite que el proceso se lleve a cabo.

Los días laborales que se consideran al año son los siguientes:

12 meses x 20,5 días laborables / mes = **246 días de trabajo al año.**

4.2.1 Trabajadores.

Tabla 2. Descomposición de los pagos a los trabajadores de la empresa.

Puesto de trabajo	Coste mensual (€)	Extras (€)	Coste anual (€)
Director gerente	3.000	6.000	42.000
Director Técnico y nutriólogo	2.500	5.000	35.000
Jefe de fábrica	2.500	5.000	35.000
Personal de calidad	2.300	4.600	32.200
Técnico de gestión y almacenes 1	2.300	4.600	32.200
Técnico de gestión y almacenes 2	2.300	4.600	32.200
Personal de administración	2.000	4.000	28.000
Ayudante de fábrica 1	1.000	2.000	14.000
Ayudante de fábrica 2	1.000	2.000	14.000
Ayudante de fábrica 3	1.000	2.000	14.000
Ayudante de fábrica 4	1.000	2.000	14.000
Empresa de limpieza	800	-	9.600
TOTAL			302.200

El coste total derivado de los pagos al personal asciende a 302.200 €

Se debe añadir el precio de la seguridad social de cada uno de los trabajadores que se estima un 30% del salario, por tanto el pago total de la mano de obra asciende a 392.860 €

4.2.2 Materias primas.

Los precios de las materias primas se encuentra sujetos a variaciones a lo largo del año, por lo tanto, en *la tabla 3* se establece un cálculo aproximado de los gastos de materias primas empleadas en la elaboración de los piensos en un año.

Tabla 3. Precios de materias primas.

INGREDIENTES	% (estimado)	Toneladas/año	€/tonelada	€/año
CEBADA	35,4	26126,7	164	4284779,7
TRIGO	32,7	24159,1	175	4227835,0
MAIZ	3,2	2395,4	174	416795,8
SOJA 47%	7,7	5697,1	320	1823073,6
COLZA	2,3	1689,0	210	354699,8
HARINA DE GIRASOL	4,8	3539,3	190	672458,3
PULPA DE REMOLACHA	0,4	305,3	189	57703,9
SALVADO DE TRIGO	1,8	1302,4	122	158897,0
RAICILLA	0,6	405,9	123	49925,7
HARINA DE GALLETA	2,2	1622,0	150	243298,1
MANTECA	0,4	282,5	390	110176,8
GRASA ANIMAL	3,5	2607,6	315	821383,6
CARBONATO CÁLCICO	0,7	543,6	23	12501,8
FOSFATO MONOCÁLCICO	0,6	471,7	410	193408,8
BICARBONATO	0,1	37,8	260	9816,5
SAL	0,6	442,5	55	24336,3
REHIDRATANTE	1,0	731,7	31	22683,2
ÁCIDO	0,1	92,8	450	41768,0
LISINA	0,3	256,3	590	151202,1
LISINA SÓLIDA	0,2	167,6	630	105612,9
TREONINA	0,1	75,7	906	68611,2
TRIPTOFANO	0,0	33,6	1023	34363,3
OTROS	1,1	811,8	150	121770,0
Total	100,0	73800,0		14007101,5

El precio por compra de materias primas en una año asciende a **14.007.101,5 €**.

4.2.3 Mantenimiento maquinaria y equipos.

Para calcular el coste de mantenimiento de equipos y maquinarias se tiene en cuenta su coste, en el cual se incluyen los cambios de piezas de las máquinas y sus revisiones rutinarias.

El porcentaje que se destina a mantenimiento de es del 1 % del coste total del mismo. Por lo tanto, el coste de mantenimiento anual asciende a **7.041,62 €**

4.2.4 Mantenimiento de las instalaciones.

Al igual que ocurre con el mantenimiento de la maquinaria y equipos, para calcular el coste que supone el mantenimiento y conservación de las instalaciones establecidas en la industria, se tiene en cuenta el precio de las mismas.

El coste de las instalaciones del edificio asciende a la cantidad de 98.622,72 € y se estima que el porcentaje que se destina al mantenimiento de estas será un 1% del coste total.

Por lo tanto, el coste de mantenimiento debido al mantenimiento de las instalaciones del proceso corresponde a un valor de **986,22€**

4.2.5 Consumo de energía eléctrica.

Se considera que el funcionamiento para el alumbrado y la maquinaria será de 12 horas al día y la potencia total será la calculada en las *tablas 4 y 5*.

Tabla 4. Consumo eléctrico por iluminación.

Circuito	Potencia (kW)
Alumbrado Zona Oficinas	
Despacho	0,14
Administración	0,22
Sala reuniones	0,22
Comedor	0,36
Pasillo	0,14
Aseos	0,22
Total alumbrado zona Oficinas	1,30
Alumbrado Zona Producción	
Taller	0,90
Almacén	1,35
S. Eléctrica	0,30
S. Control	0,11
Laboratorio	0,14
S1	0,04
S. Compresores	0,30
S. Bomba	0,30
Caldera	0,60
Almacén 1	0,30
Almacén 2	0,30
Piquera	0,30
Z. Producción	5,10
Total alumbrado zona Producción	10,04
TOTAL ALUMBRADO	11,33

Consumo anual de las luminarias:

$$11,33 \text{ kW/h} \cdot 12 \text{ h/día} \cdot 246 \text{ días laborables /año} = \mathbf{33.446,16 \text{ kW/año}}$$

Tabla 5. Consumo eléctrico de la maquinaria.

Maquina	Potencia (kW)
Molino	202
Mezcladora Horizontal	23
Granuladora	190

Enfriador + Zaranda	32,2
TOTAL MAQUINARIA	447,2

Consumo anual de la maquinaria:

$447,2 \text{ kW/h} \cdot 12\text{h/día} \cdot 246 \text{ días laborables /año} = \underline{\underline{1.320.134,4 \text{ kW/año}}}$

Sumando ambas potencias obtenemos un valor de **1.353.580,56 kW/año.**

El coste de energía está en 0,117€/kW, por lo que el coste anual de electricidad será de **158.368,92 €**

4.2.6 Consumo de agua.

En el consumo de agua en la nave se tienen en cuenta los consumos para limpieza de maquinaria y el uso por parte de los trabajadores para su higiene propia. Se estima que el consumo anual de agua no será superior a 560m³.

A día de hoy, en el término municipal de Milagros, el precio medio por metro cúbico total del servicio del ciclo integral del agua es de 0,95 euros, quedando englobado en dicho precio los usos industriales, domésticos y municipales.

Por lo tanto el pago anual debido al consumo de agua asciende a **532€.**

4.2.7 Telecomunicaciones.

Para el servicio de teléfono e internet por señal móvil se contratará una tarifa para PYMES de 52€/mes (IVA incluido). Por lo tanto anualmente supondrá un gasto de **624€.**

4.2.8 Seguros.

La contratación de seguros por parte de la empresa es necesario, ya que la maquinaria, equipos, el edificio propiamente dicho y los trabajadores deben estar asegurados.

La empresa contratará un seguro de **8.000€** anuales.

4.2.9 Inmovilizado material e inmaterial.

Se destinarán 760€ anuales para inmovilizado inmaterial, que se corresponde con gastos en aplicaciones informáticas, licencias, marcas, etc.

Por otra parte, se destinarán 1000€ para material de oficina, reposición de botiquín, material de laboratorio, productos de higiene para los aseos, ropa de trabajo etc.

En total se destinan **1760 €** anuales en concepto de inmovilizado material e inmaterial.

4.2.10 Resumen de pagos ordinarios.

Tabla 6. Resumen de pagos ordinarios anuales.

Pagos anuales ordinarios	
Concepto	Precio(€)
Personal	392.860,00
Materias primas	14.007.101,50
Mantenimiento maquinaria y equipos	7.041,62
Mantenimiento instalaciones	986,22
Electricidad	158.368,92
Agua	532
Telecomunicaciones	624,00
Seguros	8.000,00
Inmovilizado material e inmaterial	1.760,00
TOTAL	14.577.274,25

4.3 PAGOS EXTRAORDINARIOS.

Los pagos extraordinarios hacen referencia a la renovación de la maquinaria cada 10 años.

Se considera que el valor e estos gastos es el mismo al valor de adquisición que el que se refleja en el presupuesto del presente proyecto, ascendiendo por tanto a 704.161,86€, valor que quedará actualizado por la tasa correspondiente al realizar la valoración.

4.4 COBROS ORDINARIOS.

En la *tabla 7* se reflejan los cobros ordinarios resultantes debido a la venta de los distintos tipos de pienso que se elaboran en la fábrica.

Para la realización de los cálculos supone que la producción anual de los piensos se reparte equitativamente entre los 5 tipos de pienso. La producción anual será de unas 72000 toneladas.

Tabla 7. Ingresos por la venta del producto terminado.

Tipo de pienso	Toneladas/años	€/tonelada	Total (€)
Starter	14.400	304,7	4.387.680
Entrada cebo	14.400	254,2	3.660.480
Crecimiento 1	14.400	240,3	3.460.320
Crecimiento 2	14.400	235,2	3.386.880
Finalizador	14.400	212,0	3.052.800
TOTAL	72.000	-	17.948.160

Como se puede observar en la *tabla 7*, con una producción de 72.000 Toneladas anuales se obtendrían 17.948.160€ por la venta de los distintos tipos de pienso. Sin embargo, se va a tener en cuenta que parte de la mercancía puede no ser vendida en su totalidad debido a distintos factores. Por esa razón se considerarán ventas efectivas del 80% los primeros 5 años, de un 85% los siguientes 2 años, de un 90% del 8 al 15 y del 97% el resto.

Tabla 8. Resumen de cobros ordinarios.

Años	Cobros ordinarios totales (€)
Año 1 a 5	14.368.528
Año 6 a 7	15.255.936
Año 8 a 15	16.153.344
Año 16 a 30	17.409.715,2

4.5 COBROS EXTRAORDINARIOS.

Como cobros extraordinarios se consideran aquellos obtenidos mediante la venta de quipos, maquinarias e instalaciones que se hayan depreciado en los años 10, 20 y 30, así como el proyecto de obra civil.

El valor residual de la maquinaria y mobiliario será un 10% del precio de compra, obteniéndose un total de tres cobros, siendo cada uno por un valor de 70.416,19 €.

El valor residual del proyecto de obra civil supondrá un 15% del presupuesto de ejecución material (PEM), produciéndose el cobro en el año 30 al finalizar la vida útil del proyecto, ascendiendo a un valor de 221.489,79 €.

5 Evaluación económica de la industria.

Para realizar la evaluación económica de la industria y comprobar la rentabilidad de la misma, se ha utilizado la base de cálculo VALPROIN.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

En el presente anejo se va a analizar la rentabilidad de la inversión con dos supuestos. El supuesto 1 será con financiación propia y el supuesto 2 con financiación ajena.

En el segundo supuesto se realizará con un préstamo parcial del 60% del PEM a un interés de 4% a devolver en un plazo de 10 años.

5.1 TASAS ANUALES Y TASA DE ACTUALIZACIÓN.

5.1.1 Tasa anuales.

▪ Inflación:

La inflación responde al aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado. Para su cálculo se ha realizado la media de la tasa de los últimos 10 años. Los datos se han consultado en la página oficial del INE (Instituto Nacional de Estadística).

En el caso del presente proyecto se considera que la tasa de inflación es del 1,9%.

▪ Incremento de cobros y pagos:

Para establecer un índice de cobros y pagos se ha consultado nuevamente la página oficial del INE.

En este caso el índice de cobros y pagos se ha establecido que serán de 1,86% y 2,24% respectivamente.

5.1.2 Tasa de actualización:

Esta tasa se ha consultado en la página web del tesoro Público español y se ha establecido que la tasa de actuación que se va exigir es de un 5%.

▪ Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto:

Se considerará para el análisis de sensibilidad variaciones en el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto.

En cuanto al pago de la inversión se ha considerado un porcentaje de reducción del 5% y de incremento del 5%.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, se considera un porcentaje de reducción del 4% puesto que se podría no vender toda la producción supuesta o venderla a menor precio y de incremento del 4% si se vendiera más o a mayor precio.

En cuanto a la vida útil del proyecto se considera una duración mínima de 20 años.

6 Resultados del análisis.

6.1 SUPUESTO 1: FINANCIACIÓN PROPIA.

6.1.1 Estructura de los flujos de caja.

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, los cuales han sido actualizados con la inflación a lo largo de los 30 años de vida útil del proyecto, en el supuesto de si se realiza con financiación propia.

Tabla 9. Estructura de los flujos de caja con financiación propia.

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				1.816.216,26			
1	14.635.782,62		14.903.805,19		-268.022,57		-268.022,57
2	14.908.008,18		15.117.796,13		-209.787,95		-209.787,95
3	15.185.297,13		15.456.434,76		-271.137,63		-271.137,63
4	15.467.743,66		15.802.658,90		-334.915,25		-334.915,25
5	15.755.443,69		16.156.638,46		-401.194,77		-401.194,77
6	17.039.658,60		16.518.547,16		521.111,44		521.111,44
7	17.356.596,25		16.888.562,62		468.033,63		468.033,63
8	18.719.398,83		17.266.866,42		1.452.532,40		1.452.532,40
9	19.067.579,64		17.653.644,23		1.413.935,41		1.413.935,41
10	19.422.236,63	84.666,04	18.049.085,86	878.781,50	579.035,30		579.035,30
11	19.783.490,23		18.453.385,38		1.330.104,84		1.330.104,84
12	20.151.463,14		18.866.741,22		1.284.721,93		1.284.721,93
13	20.526.280,36		19.289.356,22		1.236.924,14		1.236.924,14
14	20.908.069,17		19.721.437,80		1.186.631,38		1.186.631,38
15	21.296.959,26		20.163.198,01		1.133.761,26		1.133.761,26
16	23.380.318,13		20.614.853,64		2.765.464,49		2.765.464,49
17	23.815.192,04		21.076.626,36		2.738.565,68		2.738.565,68
18	24.258.154,62		21.548.742,79		2.709.411,82		2.709.411,82
19	24.709.356,29		22.031.434,63		2.677.921,66		2.677.921,66
20	25.168.950,32	101.799,57	22.524.938,77	1.096.703,72	1.649.107,41		1.649.107,41
21	25.637.092,79		23.029.497,40		2.607.595,40		2.607.595,40
22	26.113.942,72		23.545.358,14		2.568.584,58		2.568.584,58
23	26.599.662,05		24.072.774,16		2.526.887,90		2.526.887,90
24	27.094.415,77		24.612.004,30		2.482.411,47		2.482.411,47
25	27.598.371,90		25.163.313,20		2.435.058,71		2.435.058,71
26	28.111.701,62		25.726.971,41		2.384.730,21		2.384.730,21
27	28.634.579,27		26.303.255,57		2.331.323,70		2.331.323,70
28	29.167.182,44		26.892.448,50		2.274.733,95		2.274.733,95
29	29.709.692,04		27.494.839,34		2.214.852,69		2.214.852,69
30	30.262.292,31	505.838,72	28.110.723,74		2.657.407,28		2.657.407,28

En la *Imagen 1* se muestra la gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales sin tener en cuenta la inflación y los nominales, los cuales si tienen en cuenta la inflación.

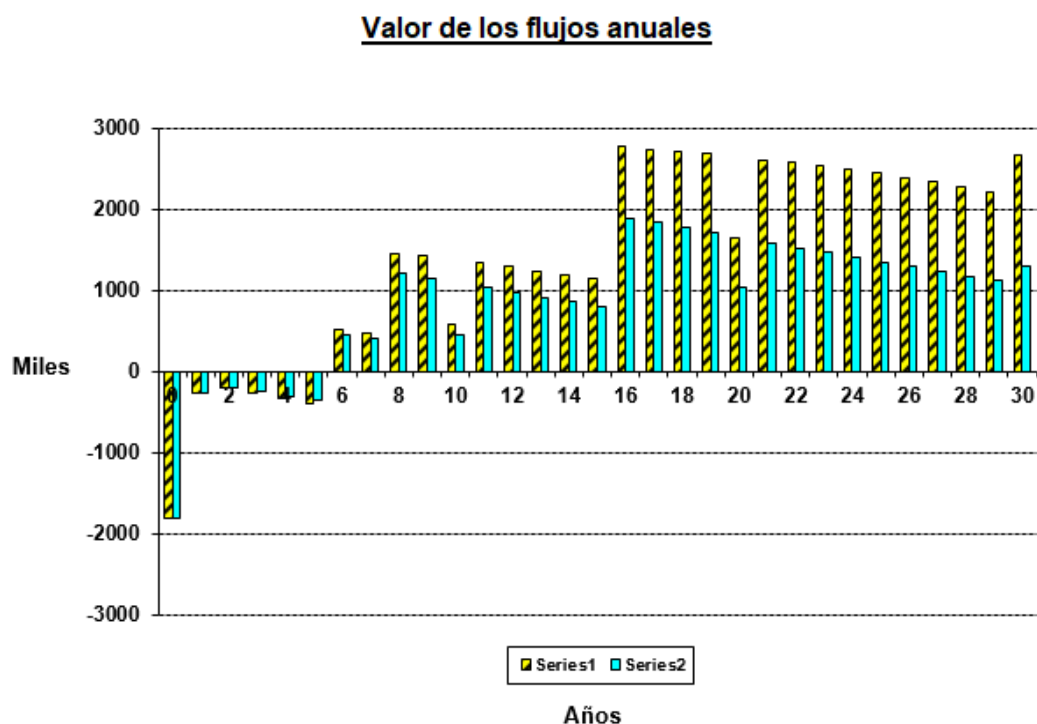


Imagen 1. Gráficas de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real.

6.1.2 Indicadores de rentabilidad.

Los indicadores de rentabilidad obtenidos, para una tasa de actualización del 5% con financiación propia, son los indicados en la *Tabla 10*.

Tabla 10. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 5% y financiación propia.

Valor actual neto (VAN)	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
10.373.084,14 €	16,13 %	5,71	11 años

Relación entre VAN y Tasa de actualización

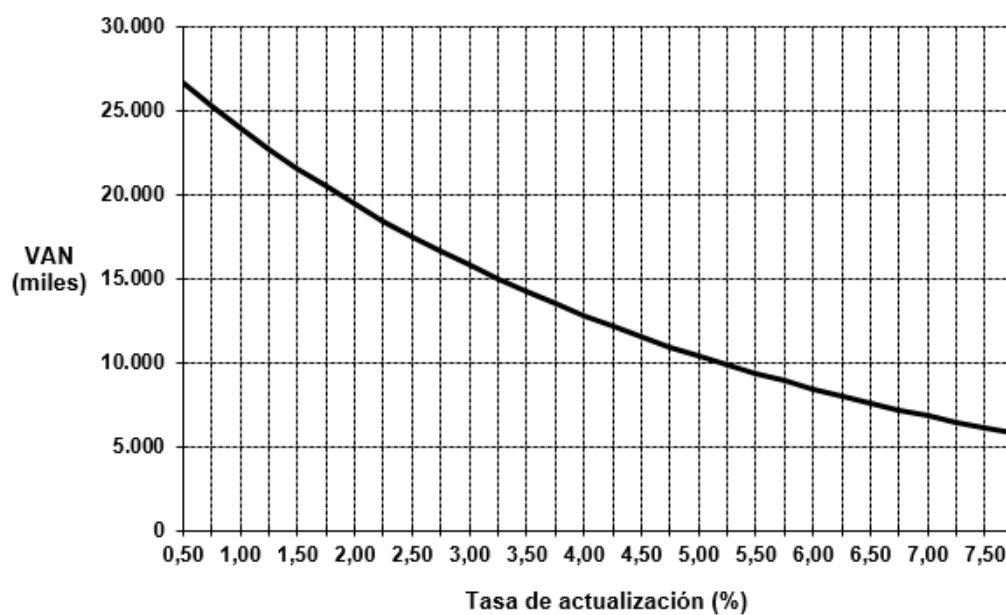


Imagen 2. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización con financiación propia.

6.1.3 Análisis de sensibilidad.

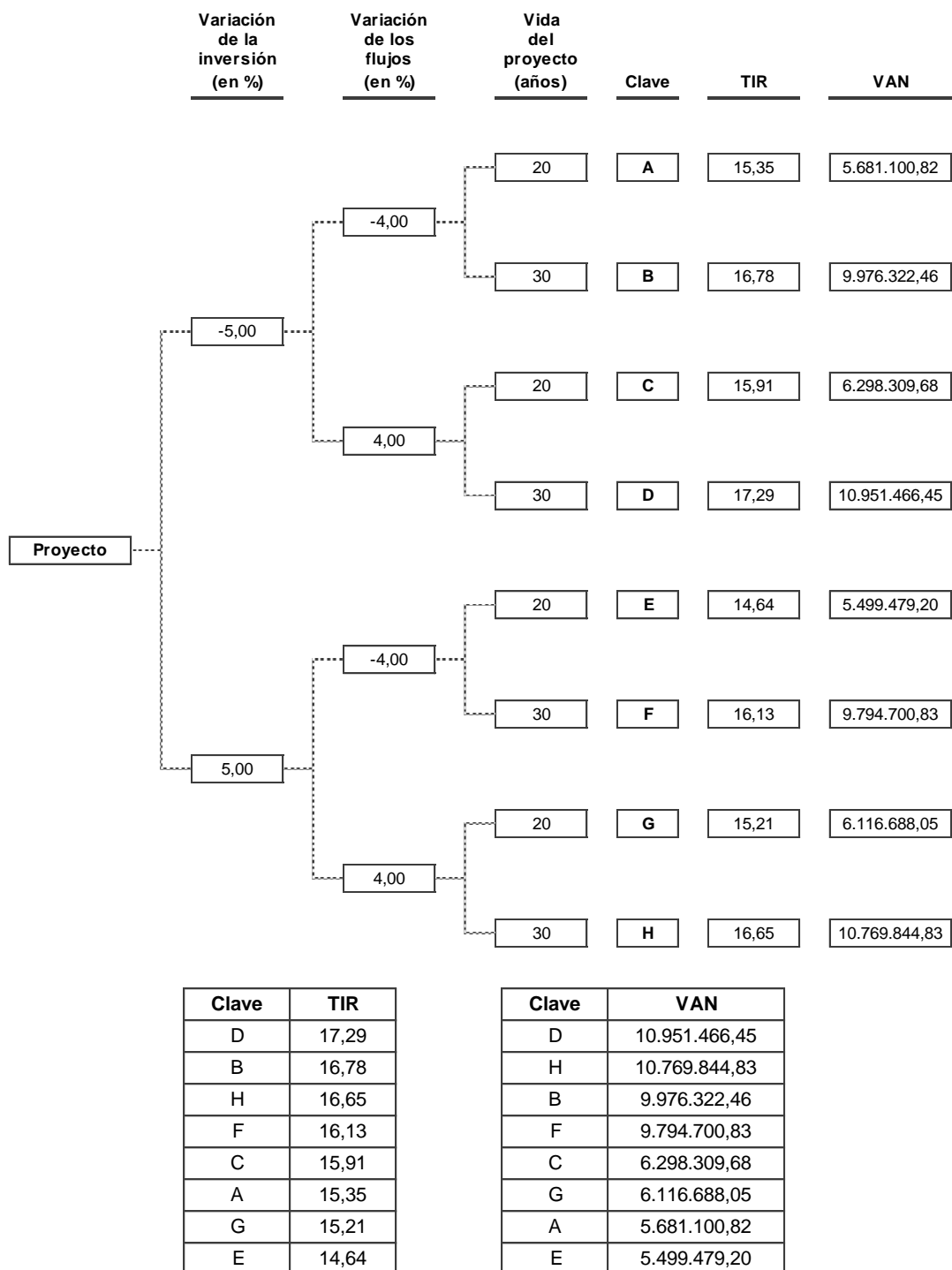


Imagen 3. Árbol de sensibilidad para financiación propia.

Como se puede observar en la imagen 3, cualquiera de las variaciones posibles ofrece como resultado la viabilidad del proyecto al encontrarse el TIR por encima del 5% considerado como tasa de actualización para el análisis.

El supuesto más favorable es el D, ya que presenta el TIR más elevado con 17,29% y un VAN de 10.951.466,45 €.

Por otra parte, el supuesto menos rentable es el marcado con la clave E por presentar el menor TIR (14,64%) y un VAN de 5.499.479,20€.

6.2 SUPUESTO 2: FINANCIACIÓN AJENA.

6.2.1 Estructura de los flujos de caja.

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, los cuales han sido actualizados con la inflación a lo largo de los 30 años de vida útil del proyecto, en el supuesto de si se realiza con financiación ajena.

Tabla 11. Estructura de los flujos de caja con financiación ajena.

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		1.089.747,76		1.816.216,26			
1	14.635.782,62		14.903.805,19	134.356,03	-402.378,60		-402.378,60
2	14.908.008,18		15.117.796,13	134.356,03	-344.143,98		-344.143,98
3	15.185.297,13		15.456.434,76	134.356,03	-405.493,66		-405.493,66
4	15.467.743,66		15.802.658,90	134.356,03	-469.271,28		-469.271,28
5	15.755.443,69		16.156.638,46	134.356,03	-535.550,80		-535.550,80
6	17.039.658,60		16.518.547,16	134.356,03	386.755,41		386.755,41
7	17.356.596,25		16.888.562,62	134.356,03	333.677,60		333.677,60
8	18.719.398,83		17.266.866,42	134.356,03	1.318.176,37		1.318.176,37
9	19.067.579,64		17.653.644,23	134.356,03	1.279.579,38		1.279.579,38
10	19.422.236,63	84.666,04	18.049.085,86	1.013.137,53	444.679,27		444.679,27
11	19.783.490,23		18.453.385,38		1.330.104,84		1.330.104,84
12	20.151.463,14		18.866.741,22		1.284.721,93		1.284.721,93
13	20.526.280,36		19.289.356,22		1.236.924,14		1.236.924,14
14	20.908.069,17		19.721.437,80		1.186.631,38		1.186.631,38
15	21.296.959,26		20.163.198,01		1.133.761,26		1.133.761,26
16	23.380.318,13		20.614.853,64		2.765.464,49		2.765.464,49
17	23.815.192,04		21.076.626,36		2.738.565,68		2.738.565,68
18	24.258.154,62		21.548.742,79		2.709.411,82		2.709.411,82
19	24.709.356,29		22.031.434,63		2.677.921,66		2.677.921,66
20	25.168.950,32	101.799,57	22.524.938,77	1.096.703,72	1.649.107,41		1.649.107,41
21	25.637.092,79		23.029.497,40		2.607.595,40		2.607.595,40
22	26.113.942,72		23.545.358,14		2.568.584,58		2.568.584,58
23	26.599.662,05		24.072.774,16		2.526.887,90		2.526.887,90
24	27.094.415,77		24.612.004,30		2.482.411,47		2.482.411,47
25	27.598.371,90		25.163.313,20		2.435.058,71		2.435.058,71
26	28.111.701,62		25.726.971,41		2.384.730,21		2.384.730,21
27	28.634.579,27		26.303.255,57		2.331.323,70		2.331.323,70
28	29.167.182,44		26.892.448,50		2.274.733,95		2.274.733,95
29	29.709.692,04		27.494.839,34		2.214.852,69		2.214.852,69
30	30.262.292,31	505.838,72	28.110.723,74		2.657.407,28		2.657.407,28

En la *Imagen 4* se muestra la gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales sin tener en cuenta la inflación y los nominales, los cuales si tienen en cuenta la inflación.

Valor de los flujos anuales

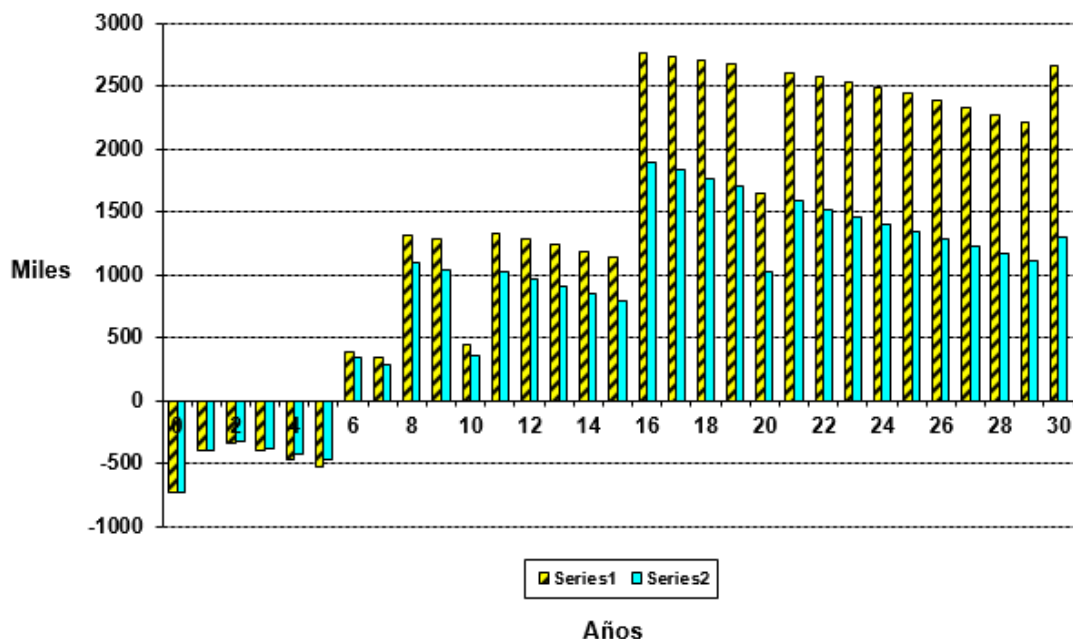


Imagen 4. Graficas de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real con financiación ajena.

6.2.2 Indicadores de rentabilidad.

Los indicadores de rentabilidad obtenidos, para una tasa de actualización del 5% con financiación ajena, son los indicados en la *Tabla 12*.

Tabla 12. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 5% y financiación ajena.

Valor actual neto (VAN)	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
10.518.952,73 €	18,41 %	14,48	11 años

Relación entre VAN y Tasa de actualización

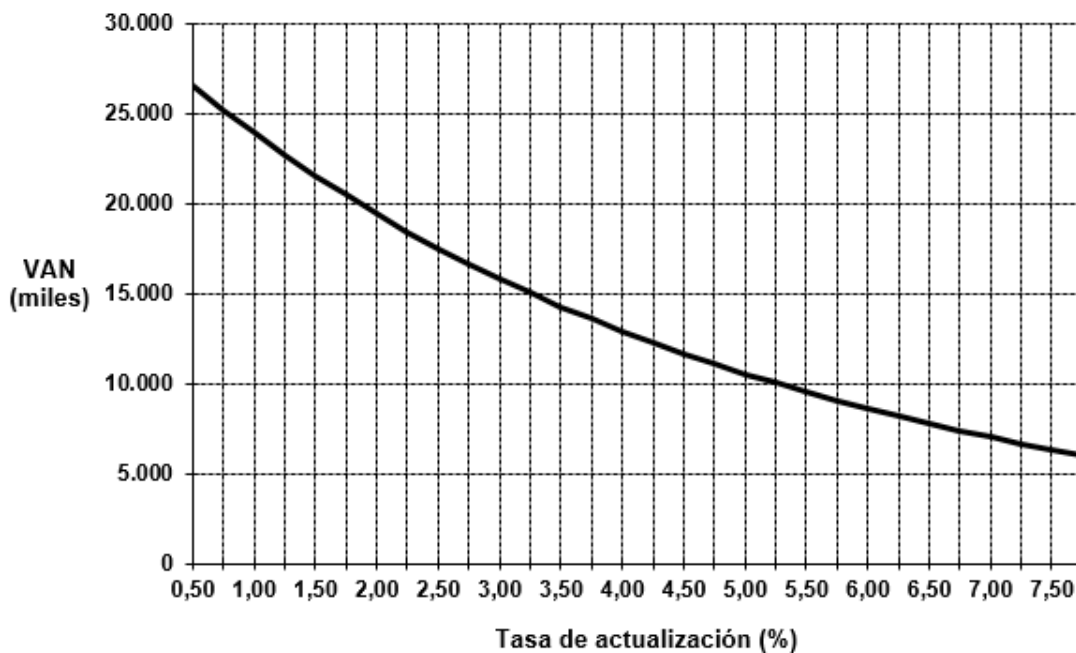


Imagen 5. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización con financiación ajena.

6.2.3 Análisis de sensibilidad.

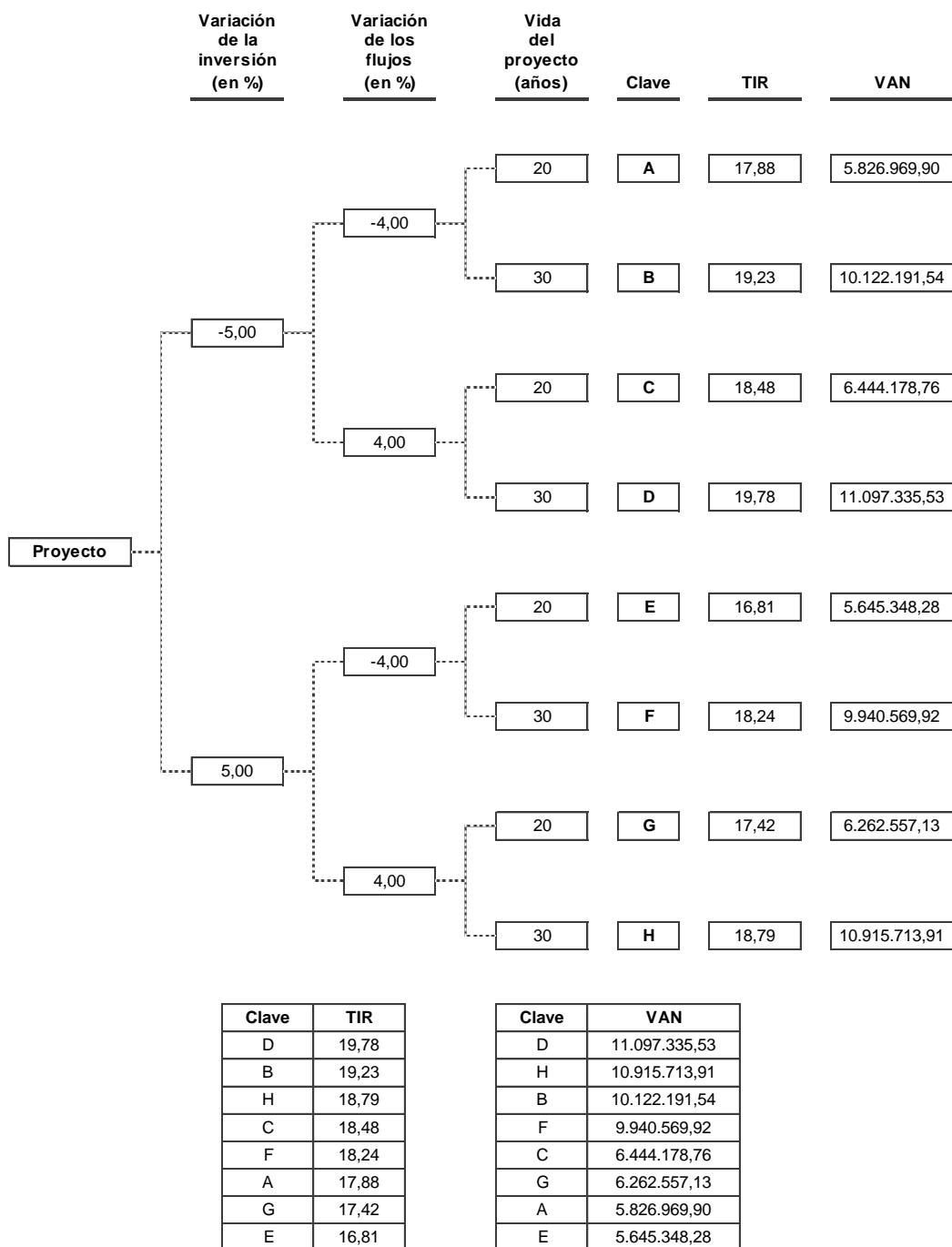


Imagen 6. Árbol de sensibilidad para financiación ajena.

Como se puede observar en la *imagen 6*, cualquiera de las variaciones posibles ofrece como resultado la viabilidad del proyecto al encontrarse el TIR por encima del 5% considerado como tasa de actualización para el análisis.

El supuesto más favorable es el D, ya que presenta el TIR más elevado con 19,78% y un VAN de 11.097.335,53€.

Por otra parte, el supuesto menos rentable es el marcado con la clave E por presentar el menor TIR con un valor de 16,81% y un VAN de 5.645.348,28€.

7 Conclusiones.

Tras realizar la valoración de los supuestos 1 y 2, procedemos a valorar los resultados obtenidos en ambos casos. En la *tabla 13* se recogen los principales indicadores de los supuestos.

Tabla 13. Resumen de los indicadores obtenidos en los dos supuestos que se han estudiado.

Indicador	Supuesto 1: Financiación propia	Supuesto 2: Financiación ajena
Valor Actual Neto (VAN)	10.373.084,14€	10.518.952,73€
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	16,13%	18,41%
Relación beneficio/inversión (Q)	5,71	14,48
Tiempo de recuperación	11 años	11 años

En ambos supuestos se obtiene una elevada rentabilidad, ya que se han obtenido flujos de caja positivos durante la mayoría de los años, indicadores favorables y los análisis de sensibilidad han resultado positivos en todos los casos.

A la vista de los resultados obtenidos en ambos supuestos analizados, se decide elegir la financiación ajena al ser la más rentable y recomendable para el promotor, ya que supone una menor inversión inicial a aportar, el tiempo de recuperación de la inversión es el mismo, la tasa de rendimiento es mayor y presenta una mayor relación beneficio inversión.

Podemos concluir afirmando que el proyecto es viable económicamente porque, aunque se puedan obtener situaciones peores a los valores de este estudio económico, sigue existiendo un amplio margen de beneficios.

MEMORIA

ANEJO XV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
D02AA501	m ²	DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m ² . Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, (e=10cm) con carga y transporte, y con p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	0,65
		TOTAL PARTIDA	0,65
D02KF201	m ³	EX C. MECÁNICA ZAPATAS TERRENO DURO m ³ . Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de zapatas, con ex tracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	15,40
		TOTAL PARTIDA	15,40
D02HF210	m ³	EX C. MINI-RETRO ZANJAS TERRENO DURO m ³ . Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, en apertura de zanjales, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	4,74
		Maquinaria.....	11,12
		Resto de obra y materiales.....	1,11
		TOTAL PARTIDA	16,97
D02AA600	m ²	RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA m ² . Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	1,42
		TOTAL PARTIDA	1,42

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES			
D04EF010	m³	HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y niv elado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		Mano de obra.....	8,88
		Resto de obra y materiales.....	38,07
		TOTAL PARTIDA	46,95
D04IC203	m³	HORMIGÓN HA-30 ZAPATA m³. Hormigón armado HA-30 N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 kg/m³), vertido desde camión, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		Resto de obra y materiales.....	79,20
		TOTAL PARTIDA	79,20

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA			
D05AA003	kg	ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm ² , con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo y anclaje, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	
		Resto de obra y materiales.....	1,20
		TOTAL PARTIDA	1,20

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C04 CUBIERTAS Y FACHADAS			
D08NG105	m ²	PANEL CUBIERTA. PANEL TIPO SANDWICH	
		m2 Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios, no se incluye correas en el precio.	
			Resto de obra y materiales..... 35,25
			TOTAL PARTIDA 35,25
FEF030	m2	MURO DE CARGA DE FÁBRICA DE BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO	
		m2. Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembra, 30x 19x 24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² , con juntas horizontales y verticales de 5 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.	
			TOTAL PARTIDA 27,60

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C05 CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA			
SUBCAPÍTULO 05.01 CARPINTERÍA INTERIOR			
D20GC010	ud	PUERTA CORREDERA C/ARMAZÓN MET. 70x210 PARA PINTAR ud. Puerta de paso ciega de 70 cm, corredera oculta en armazón de chapa galvanizada grecada y marco en DM tipo Orchidea de MAYDISA o similar, para una hoja normalizada, lisa semimaciza de DM, incluso armazón de chapa galvanizada para revestir con yeso/alicatado y marco en DM, doble galce o cerco visto en DM de 70x 30 mm, tapajuntas lisos de DM de 70x 10 mm en ambas caras, juego de poleas y carril galvanizados y tiradores embutidos y uñero en canto cromados, con condensa en baños y aseos, montada y emplastecido de puntas, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	24,40
		Resto de obra y materiales.....	154,18
		TOTAL PARTIDA	178,58
D46EE100	ud	PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 900 mm m ² . Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2000 x 900 / 625 x 35 mm Pre cerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	21,35
		Resto de obra y materiales.....	119,47
		TOTAL PARTIDA	140,82
D46DAD°	ud	PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 700 mm m ² . Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 700 / 625 x 35 mm Pre cerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	21,35
		Resto de obra y materiales.....	100,59
		TOTAL PARTIDA	121,94
D46DNID	ud	PUERTA PASO LISA DOBLE 1800 mm m ² . Puerta de paso ciega con doble hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 1800 / 625 x 35 mm Pre cerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	21,35
		Resto de obra y materiales.....	229,61
		TOTAL PARTIDA	250,96
D46DIUND	ud	PUERTA PASO LISA DOBLE 2200 mm	
		Mano de obra.....	21,35
		Resto de obra y materiales.....	181,44
		TOTAL PARTIDA	202,79
LIM010_3	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 3x3 m Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
		TOTAL PARTIDA.....	3.100,20

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
LIM010_4	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 4x3 m Puerta seccional industrial, de 4x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
		TOTAL PARTIDA.....	3.502,50
LIM010_5	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 5x3 m Puerta seccional industrial, de 5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
		TOTAL PARTIDA.....	3.925,20
D46EG050	ud	VENT. ABATIBLE ALUMINIO LAC. BLANCA AUTOMATIZADA m ² . Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco AUTOMATIZADA con modelo FDC de "Obrematic" con cerco de 45x 45 mm, hoja de 60x 52 mm y 1,5 mm de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm consiguiendo una reducción del niv el acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensay o de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m ² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.	
		Mano de obra.....	2,80
		Resto de obra y materiales.....	214,37
		TOTAL PARTIDA.....	217,17

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C06 INSTALACIONES			
SUBCAPÍTULO C06.01 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA			
D36RC005	ud	ACOMETIDA DOMICILIARIA ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 atm, brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.	
		Mano de obra.....	154,92
		Resto de obra y materiales.....	74,58
		TOTAL PARTIDA	229,50
D25DH001	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 16 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 16 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	0,87
		TOTAL PARTIDA	2,35
D25DH005	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 12 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 12 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	1,18
		TOTAL PARTIDA	2,66
D25DH030	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 40 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	1,77
		Resto de obra y materiales.....	1,91
		TOTAL PARTIDA	3,68
D25RW003	ud	PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	
		Mano de obra.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	33,76
		TOTAL PARTIDA	41,76
D25RW005	ud	PUNTO DE CONSUMO FRÍA INODORO ud. Instalación de fontanería para un inodoro, realizada con tubería de polietileno reticulado (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	
		Mano de obra.....	4,00
		Resto de obra y materiales.....	25,09
		TOTAL PARTIDA	29,09

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D25RW007	ud	PUNTO DE CONSUMO F-C FREGADERO ud. Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los fregadero ni grifería.	
			Mano de obra..... 8,00
			Resto de obra y materiales..... 36,90
			TOTAL PARTIDA 44,90
19.06	ud	LAVABO MULTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO SIMILAR A LVE-1.800 PORTINOX LAVABO MÚLTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO LVE-1.800 Lavamanos multiple con 3 senos de 360mm, realizado en acero inox idable AISI-304, de 1.2 mm de espesor. Acabado en satinado asegurando un acabado más duradero. Frontal redondeado y peto de 100mm. Estructura y montaje lateral entre los senos. Marcado CE. Certificación: lavabo cuenta con la certificación EN-14688. Dimensiones exteriores: 1.800x 500x 290 mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conexión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual de acero inox idable visto 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto	
			Mano de obra..... 4,80
			Resto de obra y materiales..... 467,18
			TOTAL PARTIDA 471,98
19.07	ud	LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar Suministro e instalación de LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar en color blanco diseñado para personas con movilidad reducida con desagüe antivandálico. Dimensiones exteriores: 640 x 550 x 165mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conexión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual de acero inox idable visto 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto	
			Mano de obra..... 16,00
			Resto de obra y materiales..... 203,64
			TOTAL PARTIDA 219,64
019.09 BLANCO	ud	INODORO TIPO VITORIA TANQUE BAJO ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo tipo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x 665x 780 mm, con sistema de inodoro, de doble descarga, de 385x 180x 430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	
			Mano de obra..... 24,00
			Resto de obra y materiales..... 231,16
			TOTAL PARTIDA 255,16
019.10	ud	INODORO HAPPENING TANQUE BAJO COLOR Ud. INODORO SUSPENDIDO ACCESS DE ROCA o similar color blanco con salida horizontal para persona con movilidad reducida de dimensiones exteriores: 360 x 700 x 480 mm con taza, tapa y aro cerrado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado. para descargas a mínimo 4L mediante fluxómetros y/o sistemas (bastidores) empotradas. incluso p.p. de instalación de fontanería y conexión dedesagües. otalmente instalado.	
			Mano de obra..... 16,00
			Resto de obra y materiales..... 230,74
			TOTAL PARTIDA 246,74

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
019.19	ud	JABONERA ud. Jabonera de pared, para baño, de acero inox idable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.	
		Mano de obra.....	2,40
		Resto de obra y materiales.....	25,10
		TOTAL PARTIDA	27,50
19.16	ud	PORTARROLLOS TIPO SALGAR ud. Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, antiv andálico, empotrado, con caja de 135x 70 mm y embellecedor de 155x 165 mm, de acero inox idable AISI 304. Totalmente montado Instalado con tacos a la pared.	
		Mano de obra.....	2,40
		Resto de obra y materiales.....	22,64
		TOTAL PARTIDA	25,04
19.17	ud	PORTA ESCOBILLAS ACERO INOX ud. Porta escobillas de acero inoxidable 18x 10 modelo con cubeta frontal de 11x 23x 11 cm. Instalado con tacos a la pared.	
		Mano de obra.....	2,40
		Resto de obra y materiales.....	10,65
		TOTAL PARTIDA	13,05
19.18	ud	DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 m Ud. Suministro e Instalación de DISPENSADOR DE PAPAEL DE TOALLAS MODELO TIPO DT- 001 Dispensador de toallas de papel plegadas y engarzadas. Fabricado en acero inox idable AI- SI- 304. Recambio: papel plegado en Zigzag en cajas de 30 paquetes de 150 servicios. Dimensiones exteriores: 260 x 120 x 275mm	
		Mano de obra.....	4,00
		Resto de obra y materiales.....	29,71
		TOTAL PARTIDA	33,71
019.22	ud	BARRA DE APOYO RECTA DE 70 cm ud. Barra auxiliar de apoyo o recta fija de acero inox idable de 70cms de longitud. Instalado con tacos a la pared a una altura menor o igual de 0.75m. del suelo y de tal manera que la distancia entre barras auxiliares sea menor o igual a 0.80m. incluso estructura auxiliar portante en caso necesario	
		Mano de obra.....	4,00
		Resto de obra y materiales.....	46,29
		TOTAL PARTIDA	50,29
019.24		PICTOGRAMAS PARA PUERTAS DE ASEO EN INOX ud. Pictogramas para puertas de aseos en acero inox según diseño de dirección facultativa	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	11,36
		TOTAL PARTIDA	13,52

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO C06.02 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO			
D36RC050	ud	ACOMETIDA SANEAMIENTO A PARCELA ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexión una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	
		Mano de obra.....	111,09
		Resto de obra y materiales.....	66,66
		TOTAL PARTIDA	177,75
D25NP050	m	CANALÓN PVC D=125 mm URALITA m. Canalón circular de PVC doble voluta de 125 mm de diámetro marca Uralita, fijado con abrazaderas al tejado, incluso piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	
		Mano de obra.....	7,38
		Resto de obra y materiales.....	6,63
		TOTAL PARTIDA	14,01
D25NL130	m	BAJANTE PLUVIALES PVC M1 125 mm URALITA m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 125mm x 3.2mm de espesor Serie B, URALITA, en bajantes de instalaciones de evacuación de aguas pluviales y ventilación, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	
		Mano de obra.....	2,28
		Resto de obra y materiales.....	8,43
		TOTAL PARTIDA	10,71
D02HF300	m³	EX C. MECÁNICA ZANJAS SANEA. TERRENO DURO m³. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	8,14
		Resto de obra y materiales.....	10,16
		TOTAL PARTIDA	18,30
E03AHR040	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x20 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x 50x 20 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hierro 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, incluso excavación y relleno perimetral posterior.	
		Resto de obra y materiales.....	85,00
		TOTAL PARTIDA	85,00
D25NA520	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 40 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 40 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	
		Mano de obra.....	4,55
		Resto de obra y materiales.....	2,16
		TOTAL PARTIDA	6,71
D25NA590	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 90 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 90 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	
		Mano de obra.....	3,41
		Resto de obra y materiales.....	4,12
		TOTAL PARTIDA	7,53

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D25NA610	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 160 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 110 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	
		Mano de obra.....	3,41
		Resto de obra y materiales.....	14,38
		TOTAL PARTIDA	17,79
UAC010	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 125 mm SERIE B	
		TOTAL PARTIDA	13,69
ASIO20	ud	SUMIDERO SIFONICO UD Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 250x 250 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso colector sifónico de PVC, modelo S-194, de 250 mm de diámetro, color teja, con tres entradas, dos de 110 mm de diámetro y una de 160 mm de diámetro y una salida de 160 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con prolongador de 0,3 m de longitud, realizado con tubo liso de PVC, de 250 mm de diámetro, color teja y tapa de PVC, modelo S-199, de 250 mm de diámetro, color gris claro, clase L-15 según UNE-EN 1253-4.	
		TOTAL PARTIDA	136,41
SUBCAPÍTULO 06.03 INSTALACIÓN DE PCI			
E20ML080	m.	TUBO ALIM. POLIETILENO 3" Tubería de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 75 mm. (3") de diámetro nominal, de alta densidad, i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, incluso excavación por medios mecánicos de zanjas para trazado de la instalación, posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y parte proporcional de costes indirectos. Completamente instalado incluso prueba hidráulica.	
		Resto de obra y materiales.....	27,00
		TOTAL PARTIDA	27,00
E26FEA030	ud	EX TINTOR 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.	
		Resto de obra y materiales.....	25,45
		TOTAL PARTIDA	25,45
D34AA010	ud	EX TINTOR POLVO ABC 9 kg EF 34A-144B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	
		Mano de obra.....	4,44
		Resto de obra y materiales.....	48,46
		TOTAL PARTIDA	52,90
025.03.01	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE DE BOCA DE INCENDIO EQUIP Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 660x 660x 215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta ciega de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, con toma adicional de 45 mm (1 1/2"). Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexiónado.	
		Mano de obra.....	39,94
		Resto de obra y materiales.....	590,87
		TOTAL PARTIDA	630,81

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E26FAM100	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.	
		Resto de obra y materiales.....	16,89
		TOTAL PARTIDA	16,89
E26FJ090	ud	SEÑAL ALUMINIO 210x297mm. NO FOTOL. Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	0,39
		Resto de obra y materiales.....	3,46
		TOTAL PARTIDA	3,85
SUBCAPÍTULO C06.04INSTALACIÓN DE B.T			
D27FG008	ud	CONJ. MÓDULAR BT TRIFÁSICO HASTA 6 CONTADORES UF ud. ud. Conjunto modular para instalación interior con envoltorio para medida en BT, suministro trifásico hasta 15 kW según UEF, referencia CAHORS 0235236-06, incluyendo: a) módulo de embarrado de cobre rígido clase 2, de 10 mm ² para contadores y de 2,5 mm ² para el circuito de reloj; b) módulo para 6 contadores con cableado con aislamiento seco sin halógenos H07Z-R; c) Módulo para bombas de salida hasta 25 mm ² , bombas de seccionamiento de 2,5 mm ² , todo ello con velo aislante transparente precintable, ventanilla única practicable para lectura de contadores, medidas del conjunto 630x1440x181/212 mm, homologado por la Compañía suministradora con designación CTE/63(6)-UF, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar por propiedad). Según ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09. Totalmente instalado y conectado en obra.	
		Mano de obra.....	176,00
		Resto de obra y materiales.....	622,76
		TOTAL PARTIDA	798,76
D27EE290	m	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT.) 3,5x120 Cu m. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 kV. de 3,5x120 mm ² de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	
		Mano de obra.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	120,70
		TOTAL PARTIDA	128,70
D27IH042	ud	CUADRO GENERAL NAVE S>500 m² ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie mayor de 500 m ² , con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.	
		Mano de obra.....	408,00
		Resto de obra y materiales.....	1.695,44
		TOTAL PARTIDA.....	2.103,44
D27JL525	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 4x10 mm² (0, 6/1kV) TpVcR m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV y sección 2x10 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	7,04
		Resto de obra y materiales.....	12,56
		TOTAL PARTIDA	19,60

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D27JL135	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x(4x1x95) + 1x95 m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	6,40
		Resto de obra y materiales.....	19,53
		TOTAL PARTIDA	25,93
D27JL010	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x2,5 mm² (750V) m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 2,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	4,16
		Resto de obra y materiales.....	2,04
		TOTAL PARTIDA	6,20
D27JL005	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x1,5 mm² (750V) m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 1,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	4,16
		Resto de obra y materiales.....	1,68
		TOTAL PARTIDA	5,84
D27JT205	m	BANDEJA UNEX DE 60x200 mm m. Bandeja de u23x (pvc-m1 rohs) serie 66 de Unex, de color gris, perforada, de 60x 200 mm, sin separadores, ref.66200, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montadasuspendida.	
		Mano de obra.....	9,45
		Resto de obra y materiales.....	21,05
		TOTAL PARTIDA	30,50
D27KA552	ud	PUNTO LUZ SENCILLO-MULT.LEGRAND T.PVC NAVE ud. Punto de luz sencillo múltiple para nave, instalaciones, local industrial ...etc (hasta tres puntos accionados con un mismo interruptor) de 10A superficial, realizado en tubo rígido D=13/gp7 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm ² , así como interruptor superficie "plexo" LEGRAND, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado, incluido la lámpara tipo led de 150 W de potencia.	
		Mano de obra.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	41,03
		TOTAL PARTIDA	49,03
D27KA318	ud	PUNTO LUZ SENCILLO BJC-IRIS ESTANCA IP44 ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm ² , incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor bipolar BJC-IRIS ESTANCA IP44 y marco de policarbonato con membrana EPDM, totalmente montado e instalado, incluido la lámpara tipo led de 18 W de potencia.	
		Mano de obra.....	6,40
		Resto de obra y materiales.....	27,43
		TOTAL PARTIDA	33,83
D27OC211 GALEA	ud	BASE ENCHUFE tipo "SCHUKO" LEGRAND ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm ² , (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
		Mano de obra.....	5,65
		Resto de obra y materiales.....	21,70
		TOTAL PARTIDA	27,35

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D27QA207	ud	EMERGENCIA XENA FX S8202C 155 LÚM. ud. Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 04, modelo serie XENA, FXS8202C de superficie, semiempotrado pared, enrasado pared/techo, de 155 lúmenes con lámpara de emergencia 8W G5. Fácil instalación mediante preplaca adaptable a caja univ ersal. Accesorio de empotrar/enrasar con acabado blanco, cromado, dorado, grafito o madera. Sistema de Señalización regulable SDR a través de la lámpara de emergencia. Indicador de carga y funcionamiento mediante led verde. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Conex ión de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	
		Mano de obra.....	5,65
		Resto de obra y materiales.....	64,07
		TOTAL PARTIDA	69,72
III130	ud	LUMINARIA EMPOTRADA TIPO LED 18W Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x 100x 71 mm, para 1 led de 8 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
		TOTAL PARTIDA	108,05
III075	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA PARA INDUSTRIA ud. Suministro e instalación suspendida de luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 LED IP65, referencia 84751808400SPOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x 640x 107 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz Spot, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 18100 lúmenes, grado de protección IP 65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura,	
		TOTAL PARTIDA	602,30
D02HF305	m ³	EX C. MECÁNICA ZANJAS INSTAL. TERRENO DURO m ³ . Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	5,18
		Resto de obra y materiales.....	8,75
		TOTAL PARTIDA	13,93
D27GG001	m	TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA m. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x 35 m ² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.	
		Mano de obra.....	3,20
		Resto de obra y materiales.....	5,50
		TOTAL PARTIDA	8,70

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C07 PARTICIONES INTERIORES VERTICALES			
PSY100	m2	ENTRAMADO AUTOPORTANTE DE PLACA DE YESO LAMINADO m2 Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso) de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galv anizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWO-OL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, colocado en el alma.	
		TOTAL PARTIDA	31,20
FTS020	m 2	SISTEMA "DBBLOK" DE PARTICIÓN INTERIOR DE LADRILLO DE HORMIGÓN m2 Partición interior para separación entre recinto habitable y cualquier otro habitable, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x 12x 10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.	
		TOTAL PARTIDA	54,61

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C08 FALSOS TECHOS			
D16DA006	m ²	 AISLAMIENTO TIPO ISOVER MANTA IBR-100 m ² . Lana mineral TIPO ISOVER IBR constituido por una manta ligera de lana de vidrio, revestida por una de sus caras con papel kraft que actua como barrera de vapor de 100 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,040 W / (m•K), clase de reacción al fuego F y código de designación MW-EN-13162-T2-WS-Z3-AFr5, para cubiertas y techos en posición horizontal o inclinada, sincarga.	
		Mano de obra.....	1,57
		Resto de obra y materiales.....	4,70
		TOTAL PARTIDA	6,27
D14DAC020 PLACA 12,5	m ²	TECHO CONTÍNUO SUSPENDIDO SIMILAR A KNAUF D113 m ² . Techo continuo suspendido similar a Knauf D113 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 12,5 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60x 27x 0,6 mm moduladas a 1200 mm e/e y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 1000 mm y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a un mismo nivel mediante empalmes en cruz y moduladas a 500 mm e/e, incluso p.p. de tomillería, pasta de juntas y fijaciones, totalmente acabado y listo para imprimar y decorar.	
		Mano de obra	19,42
		Resto de obra y materiales.....	18,06
		TOTAL PARTIDA	37,48

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C09 SOLADOS Y ALICATADOS			
D43LS050	m ²	SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR CLASE 1 m ² . Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m ²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.	
		Mano de obra.....	14,70
		Resto de obra y materiales.....	27,65
		TOTAL PARTIDA	42,35
011.02.01	m2	ALIC. GRES PORCELANICO RECTIFICADO m2. Alicatado con plaqueta GRES PORCELANICO PERONDA PLANET, CLASE 1 color ANTHRACITE 30.2x 60.7 x 1 cms. acabado SOFT, rectificado, i/p.p. listelo gres porcelánico rectificado recibido con adhesivo C2 TES1 s/EN-12004 Ibersec Tile flex ible con doble encolado, sin incluir enfoscado de mortero, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RPA, medido en superficie realmente ejecutada. Precio material 35€/m ² , material a elegir por la dirección facultativa.	
		Mano de obra.....	2,96
		Resto de obra y materiales.....	44,34
		TOTAL PARTIDA	47,30

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C10 PAVIMENTOS			
D04PM160	m ²	SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm m ² . Sustitución de soleras de hormigón en la zona afectada por la realización de zanjas, de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, ivertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x 150x 10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. SegúnEHE-08.	
		Mano de obra.....	6,80
		Resto de obra y materiales.....	20,67
		TOTAL PARTIDA	27,47

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C11 PINTURAS			
D35AC013	m ²	PINTURA PLÁSTICA MATE INTERIOR BL/COLOR m ² . Pintura plástica blanca/colores mate para interior, ALPHATEX SF MATE de tipo SIKKENS de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.	
		Mano de obra.....	3,30
		Resto de obra y materiales.....	3,05
		TOTAL PARTIDA	6,35

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C12 MAQUINARIA			
SUBCAPÍTULO 11.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCIÓN			
11.1.1	ud	Piquera ud. Suministro y colocación de piquera y circuito de envío a celdas de dosificación de materias primas a granel. Dimensiones de 4,5 x 4,5 m y una capacidad de 75 m ³ /h, incluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 70.638,70
11.1.2	ud	Basculas dosificadoras ud de Suministro y colocación de basculas dosificadora y circuito de envío a molienda y a la mezcladoras: - B1: Báscula dosificadora materias primas a granel.2500kg - B2: Báscula de correctores. 800kg. - B3: Báscula de aditivos. 300kg. - B4: Báscula monoplato 30 kg. incluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 80.436,73
11.1.3	ud	Molienda ud.Suministro y colocación de molienda con deposito separador sobre el molino triturador y tolva de espera, incluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 75.017,74
11.1.4	ud	Mezcladora ud. Suministro y colocación de mezcladora, incluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 95.744,81
11.1.5	ud	Granuladora ud. Suministro y colocación de maquina granuladora incluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 80.346,64
11.1.6	ud	Enfriadora ud. Suministro y colocación de maquina enfriadora incluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 16.550,00
11.1.7	ud	Zaranda ud. Suministro y colocación de zaranda incluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 7.200,00
11.1.8	ud	Carga a granel ud. Suministro y colocación de maquina de carga a granel incluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 30.841,38
11.1.9	ud	Silos ud. Suministro y colocación de: - 1 Silo pregranulación. - 16 Silos materias primas a granel: celdas de 2,5x 5x 11m con su estructura metálica. - 6 Depósitos de materias primas líquidas: 4 depósitos de 40 m ³ , 2 depósitos de 10 m ³ . - 16 silos materias primas especiales: diámetro 1,2m x 3 m de altura. - 10 silos de pienso terminado: celdas de 2,5x 6x 9m con su estructura metálica. iiincluso p.p de elementos auxiliares.	
			TOTAL PARTIDA..... 227.927,86

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 11.2 EQUIPOS DE LABORATORIO			
11.2.1		Kit de equipos de laboratorio	
	ud.	Suministro y colocación de equipos de laboratorio compuesto por:	
		· Báscula industrial sobremesa	
		· Molino pienso laboratorio	
		· Analizador de pienso NIR	
		· Medidor de durabilidad de pellets	
		· Medidor de peso específico, humedad y temperatura en cereales	
		· Sonda tomamuestra	
		incluso p.p de equipos aux iliars.	
		TOTAL PARTIDA.....	19.458,00

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C13 URBANIZACION			
UVM020	m	MURO DE HORMIGON PARA VALLADO m. Muro de vallado de parcela, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, armado con malla electrosoldada ME 15x 15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.	
		TOTAL PARTIDA	73,68
D36CE013	m	BORDILLO HORMIGÓN RECTO 12x25 cm m. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x 25 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm². tmáx . 40 mm de 10 cm de espesor, incluso ex cavación necesaria, colocado.	
		Mano de obra.....	2,64
		Resto de obra y materiales.....	7,00
		TOTAL PARTIDA	9,64
D38PA030	m³	EX TENDIDO TIERRA VEGETAL m³. Extendido de tierra v egetal.	
		Mano de obra.....	0,22
		Maquinaria.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	0,04
		TOTAL PARTIDA	0,62
D38PA040	m²	CESPED SEMILLADO m². Césped semillado, incluso preparación del terreno, fertilizantes y semillas.	
		Mano de obra.....	2,33
		Resto de obra y materiales.....	0,77
		TOTAL PARTIDA	3,10
D36GA115	m²	PAVIMENTO CALZADA CONTINUO FIBRAS PP PREFIB 25 cm m². Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm². de 25 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m³ de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, ex tendido, regleado, vibrado y niv elado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x 6 m Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento.	
		Mano de obra.....	3,87
		Maquinaria.....	0,27
		Resto de obra y materiales.....	17,98
		TOTAL PARTIDA	22,12
IUD010	m	CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN ud. Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.	
		TOTAL PARTIDA	34,37
D23KN010	m²	VALLA ALAMBRE ONDULADO A40 m². Valla de alambre ondulado tipo A 40 de Teminsa ó similar recercada con tubo metálico rectangular de 25X25X1,5 mm y postes intermedios cada 2 m de tubo de 60X60X1,5 mm ambos galv anizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	
		Mano de obra.....	9,00
		Resto de obra y materiales.....	13,57
		TOTAL PARTIDA	22,57
D23AN605	m²	PUERTA METÁLICA ABATIBLE VERJA 2 HOJAS m². Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 15x50/D=5 mm, prov istas con dispositiv o de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	
		Mano de obra.....	4,50
		Resto de obra y materiales.....	85,35
		TOTAL PARTIDA	89,85

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C14 GESTION DE RESIDUOS			
DERTGES01	Tn	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	
		TOTAL PARTIDA	25,63
DERTGES02	Tn	GESTION RESIDUOS MEZCLADOS Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte.	
		TOTAL PARTIDA	31,14
DERTGES03	Kg	GESTION RESIDUOS ENVASES METAL Precio para la gestión del residuo de envases metálicos peligrosos con gestor intermedio autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R13 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	
		TOTAL PARTIDA	2,50

Justificación de precios

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
12.01		P. A. ESTDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL PARTIDA.....			1.800,00

MEMORIA ANEJO XVI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

ÍNDICE DE CONTENIDO.

1	Memoria.....	10
1.1	Introducción.....	10
1.1.1	Justificación.....	10
1.1.2	Objetivo.....	10
1.1.3	Contenido.....	11
1.1.4	Ámbito de aplicación.....	12
1.1.5	Variaciones.....	13
1.1.6	Agentes intervinientes.....	13
1.2	Datos identificativos de la obra.....	13
1.2.1	Datos generales.....	13
1.2.2	Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra.....	13
1.2.3	Plazo previsto de ejecución de la obra.....	13
1.3	Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno ..	14
1.4	Sistemas de control y señalización de accesos a la obra.....	14
1.4.1	Señalización de accesos.....	14
1.5	Instalación eléctrica provisional de obra.....	14
1.6	Otras instalaciones provisionales de obra.....	14
1.7	Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores.....	14
1.7.1	Vestuarios.....	15
1.7.2	Aseos.....	15
1.8	Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios.....	16
1.8.1	Medios de auxilio en obra.....	16
1.8.2	Medidas en caso de emergencia.....	17
1.8.3	Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	17
1.8.4	Llamadas en caso de emergencia.....	17
1.9	Instalación contra incendios.....	18
1.9.1	Cuadro eléctrico.....	19
1.9.2	Zonas de almacenamiento.....	19
1.9.3	Casetas de obra.....	20
1.10	Señalización e iluminación de seguridad.....	20
1.10.1	Señalización.....	20
1.11	Riesgos laborales.....	21
1.11.1	Relación de riesgos considerados en esta obra.....	21
1.11.2	Relación de riesgos evitables.....	24
1.11.3	Relación de riesgos no evitables.....	24
1.12	Trabajos que implican riesgos especiales.....	24
1.13	Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.	25
2	Pliego de condiciones particulares.....	27
2.1	Introducción.....	27
2.2	Legislación vigente aplicable a esta obra.....	27
2.2.1	Y. Seguridad y salud.....	27
2.3	Aplicación de la normativa: responsabilidades.....	34
2.3.1	Organización de la actividad preventiva de las empresas.....	34
2.3.2	Reuniones de coordinación de seguridad.....	36
2.3.3	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	36

2.3.4	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	36
2.3.5	Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra	37
2.3.6	Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios	37
2.3.7	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas	38
2.3.8	Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra	38
2.3.9	Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores	38
2.3.10	Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra	39
2.3.11	Promotor de las obras	42
2.3.12	Contratista	43
2.4	Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra	44
2.4.1	Promotor de las obras	44
2.4.2	Contratista	45
2.4.3	Subcontratista	46
2.4.4	Trabajador autónomo	46
2.4.5	Trabajadores por cuenta ajena	46
2.4.6	Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción	47
2.4.7	Proyectista	47
2.4.8	Dirección facultativa	47
2.4.9	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	47
2.4.10	Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	47
2.5	Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra	48
2.5.1	Estudio de seguridad y salud	48
2.5.2	Plan de seguridad y salud	48
2.5.3	Acta de aprobación del plan de seguridad y salud	49
2.5.4	Comunicación de apertura de centro de trabajo	49
2.5.5	Libro de incidencias	49
2.5.6	Libro de órdenes	50
2.5.7	Libro de visitas	50
2.5.8	Libro de subcontratación	50
2.6	Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud	50
2.6.1	Mediciones y presupuestos	50
2.6.2	Certificaciones	51
2.6.3	Disposiciones Económicas	51
2.7	Condiciones técnicas	52
2.7.1	Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales	52
2.7.2	Medios de protección individual	52
2.7.3	Medios de protección colectiva	54
2.7.4	Instalación eléctrica provisional de obra	56
2.7.5	Otras instalaciones provisionales de obra	57

	2.7.6	Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores	57
	2.7.7	Asistencia a accidentados y primeros auxilios	58
	2.7.8	Instalación contra incendios	58
	2.7.9	Señalización e iluminación de seguridad.....	59
	2.7.10	Materiales, productos y sustancias peligrosas	60
	2.7.11	Ergonomía. Manejo manual de cargas.....	61
	2.7.12	Exposición al ruido	61
	2.7.13	Condiciones técnicas de la organización e implantación	61
3		Presupuesto de ejecución de material	62
	3.1	Presupuesto de ejecución material	62
4		Fichas de prevención de riesgos	64
	4.1	Introducción	64
	4.2	Maquinaria.....	65
	4.2.1	Maquinaria en general	67
	4.2.2	Maquinaria móvil con conductor.....	68
	4.2.3	Pala cargadora sobre neumáticos.....	75
	4.2.4	Retrocargadora sobre neumáticos	76
	4.2.5	Camión cisterna	77
	4.2.6	Bandeja vibrante de guiado manual, reversible	77
	4.2.7	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.....	78
	4.2.8	Dumper de descarga frontal	78
	4.2.9	Martillo neumático.....	80
	4.2.10	Compresor portátil eléctrico.	80
	4.2.11	Compresor portátil diesel	82
	4.2.12	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda. 83	
	4.2.13	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.....	84
	4.2.14	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel	85
	4.2.15	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.....	86
	4.2.16	Regla vibrante de 3 m.	87
	4.3	Pequeña maquinaria.....	88
	4.3.1	Amoladora o radial.....	89
	4.3.2	Atadora de ferralla.....	91
	4.3.3	Atornillador.....	92
	4.3.4	Cizalla para acero en barras corrugadas.....	93
	4.3.5	Llave de impacto.	95
	4.3.6	Rozadora.	96
	4.3.7	Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.	98
	4.3.8	Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.	100
	4.3.9	Taladro con batidora.	102
	4.4	Equipos auxiliares.....	103
	4.4.1	Cubilote.....	104
	4.4.2	Canaleta para vertido del hormigón.....	106
	4.4.3	Castillete de hormigonado.....	107
	4.4.4	Vibrador de hormigón, eléctrico.....	109
	4.4.5	Escalera manual de apoyo.	111
	4.4.6	Escalera manual de tijera.....	113

4.4.7	Eslinga de cable de acero.....	115
4.4.8	Carretilla manual.....	116
4.4.9	Puntal metálico.....	117
4.4.10	Andamio de mechinales.....	118
4.5	Herramientas manuales.....	120
	Advertencia importante.....	120
4.5.1	Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas	121
4.5.2	Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa	122
4.5.3	Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves. ...	124
4.5.4	Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.	125
4.5.5	Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.	126
4.5.6	Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores	127
4.6	Oficios previstos	128
4.6.1	Mano de obra en general	129
4.6.2	Albañil.....	132
4.6.3	Aplicador de mortero autonivelante.....	134
4.6.4	Construcción.....	135
4.6.5	Cristalero.....	136
4.6.6	Electricista.....	138
4.6.7	Encofrador	139
4.6.8	Fontanero	141
4.6.9	Montador de aislamientos.....	143
4.6.10	Montador de prefabricados interiores.....	144
4.6.11	Construcción de obra civil	145
4.6.12	Seguridad y Salud.....	146
4.6.13	Solador.....	147
4.7	Unidades de obra	149
4.7.1	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.....	150
4.7.2	Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, previo rebaje y cajado.....	152
4.7.3	Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.....	153
4.7.4	Solera de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con bomba, extendido y vibrado manual	155
4.7.5	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado	157
4.7.6	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.....	160
4.7.7	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.....	164
4.7.8	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica	164

4.7.9	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica	168
4.7.10	Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.	170
4.7.11	Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.	171
4.7.12	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.	172
4.7.13	Acero en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra.	173
4.7.14	Placa de anclaje de acero en perfil plano, con rigidizadores, con pernos soldados de acero corrugado	177
4.7.15	Placa de anclaje de acero en perfil plano, con pernos de acero corrugado, soldados.	177
4.7.16	Acero en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío, colocado en obra con tornillos	177
4.7.17	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel	178
4.7.18	Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o loca.	181
4.7.19	Cable unipolar de cobre SZ1-K (AS+), con aislamiento	181
4.7.20	Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento	181
4.7.21	Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección	182
4.7.22	Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión	182
4.7.23	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B	182
4.7.24	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo	183
4.7.25	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.	183
4.7.26	Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura	188
4.7.27	Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	189
4.7.28	Grupo de presión para edificios.	190
4.7.29	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa)	190
4.7.30	Llave de paso.	191
4.7.31	Válvula de corte	191
4.7.32	Grifo.	191
4.7.33	Luminaria tipo LED 150W	192
4.7.34	Luminaria tipo LED 18W.	192
4.7.35	Alumbrado de emergencia en zonas comunes.	192

4.7.36	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente	192
4.7.37	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada	193
4.7.38	Bajante circular de PVC con óxido de titanio	193
4.7.39	Canalón visto de PVC de piezas preformadas	194
4.7.40	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC194	
4.7.41	Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado	195
4.7.42	Vent. abatible aluminio lac. blanca automatizada	196
4.7.43	Puerta corredera c/armazón met. 70x210 para pintar.....	197
4.7.44	Puerta paso lisa contraste de color 900 mm.....	197
4.7.45	Puerta paso lisa contraste de color 700 mm.....	200
4.7.46	Puerta paso lisa doble 1800 mm	201
4.7.47	Puerta paso lisa doble 2200 mm	202
4.7.48	Puerta seccional automática industrial, de acero. 3x3 m	204
4.7.49	Puerta seccional automática industrial, de acero. 4x3 m	205
4.7.50	Puerta seccional automática industrial, de acero. 5x3 m	205
4.7.51	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S.....	207
4.7.52	Cubierta inclinada de paneles sándwich	208
4.7.53	Solado de gres.....	209
4.7.54	Alic. gres porcelanico rectificado	211
4.7.55	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura	213
4.7.56	Pavimento calzada continuo fibras pp prefib 25 cm.....	214
4.7.57	Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.....	216
4.7.58	Césped por siembra de mezcla de semillas	218
4.7.59	Puerta metálica abatible verja 2 hojas.....	219

1 Memoria.

1.1 INTRODUCCIÓN.

1.1.1 Justificación.

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia. 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 apartado 1 del Artículo 4 que el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760 euros.
- b) Que la duración de la obra sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores de manera simultánea.
- c) Que el volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, sea superior a 500 días.
- d) Que se trate de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como en este caso se cumplen al menos uno de los cuatro supuestos, el promotor está obligado a redactar el presente ESS.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2 Objetivo.

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el

contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3 Contenido.

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.4 Ámbito de aplicación.

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5 Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6 Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Promotor
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Promotor
Contratistas y subcontratistas	Por determinar
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	Juan Hernanz Fernández

1.2 DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA

1.2.1 Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	Fábrica de piensos para porcino
Emplazamiento	Milagros (Burgos)
Superficie de la parcela (m ²)	18.288,00
Superficies de actuación (m ²)	11.091,14
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	1.476.598,58€
Presupuesto del ESS	1.800,00€

1.2.2 Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 8.

1.2.3 Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 9 meses.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

1.3 CONDICIONES DEL SOLAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA Y DE SU ENTORNO

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.4 SISTEMAS DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE ACCESOS A LA OBRA

1.4.1 Señalización de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.6 OTRAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.7 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

Justificación: no consta

1.7.2 Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente. La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

Justificación: no consta

1.7.3 Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: no consta

1.8 INSTALACIÓN DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurcromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.8.2 Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

1.8.4 Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital Santos Reyes Av. Ruperta Baraya, 6, 09400 Aranda de Duero, Burgos 947 52 20 00
Tiempo estimado: 30 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS

Especificar despacio y con voz muy clara:

1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO

Ambulancias	112
Bomberos	112
Policía nacional	112
Policía local	112
Guardia civil	112
Mutua de accidentes de trabajo	915578322

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO

Jefe de obra	A designar por el constructor	-
Responsable de seguridad de la empresa	Pedro Hernanz Fernández	692580192
Coordinador de seguridad y salud	Juan Hernanz Fernández	695832545
Servicio de prevención de la obra	Mutua madrileña	915578322

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1 Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizado.

1.9.2 Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3 Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.10 SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN DE SEGURIDAD

1.10.1 Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.

- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.






No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

1.11 RIESGOS LABORALES

1.11.1 Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
------	--------	--------	------------

06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Cód.	Image n	Riesgo	Definición
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Exposición.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneiente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2 Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3 Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.

- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.13 TRABAJOS POSTERIORES DE CONSERVACIÓN, REPARACIÓN O MANTENIMIENTO.


La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.



Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.

Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.


Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

			patios interiores.
Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.			

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

2 Pliego de condiciones particulares.

2.1 INTRODUCCIÓN

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Sin descripción", situada en Salamanca (Salamanca), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2 LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A ESTA OBRA

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1 Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado. Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998 Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.
B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.2.1.1 YS. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

2.2.1.1.1 YSS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.3 APLICACIÓN DE LA NORMATIVA: RESPONSABILIDADES

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1 Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1 SERVICIO DE PREVENCIÓN

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.

- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2 DELEGADO DE PREVENCIÓN

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES POR PARTE DE LAS EMPRESAS

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6 INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES SOBRE EL RIESGO

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2 Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.3.4 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6 Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

2.3.7 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8 Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9 Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10 Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1 NORMAS GENERALES

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2 LUGARES DE TRABAJO SITUADOS POR ENCIMA O POR DEBAJO DEL NIVEL DEL SUELO

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros. Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3 PUESTOS DE TRABAJO

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4 ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5 ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6 ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.3.11 Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.3.12 Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su

puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.4 AGENTES INTERVINIENTES EN LA ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1 Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2 Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.3 Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4 Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5 Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.4.7 Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

2.4.8 Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.4.10 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse

simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

2.5 DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

2.5.1 Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

2.5.2 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el

plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

2.5.3 Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

2.5.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5 Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

2.5.6 Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

2.5.7 Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

2.5.8 Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6 CRITERIOS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN, CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

2.6.1 Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2 Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3 Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2.7 CONDICIONES TÉCNICAS

2.7.1 Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2 Medios de protección individual

2.7.2.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2.2 CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3 Medios de protección colectiva

2.7.3.1 CONDICIONES GENERALES

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones

colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.

- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2 MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las

personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4 Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1 CONDICIONES GENERALES

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2 PERSONAL INSTALADOR

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3 UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será

extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5 Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1 INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2 ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6 Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los

complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7 Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8 Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9 Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA: NORMAS GENERALES

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN DE MÁQUINAS Y VEHÍCULOS

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3 PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA LAS LABORES DE SEÑALIZACIÓN

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4 ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta,

que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10 Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11 Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12 Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13 Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3 Presupuesto de ejecución de material.

3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	1,00	5,91	5,91
2 Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	2,95	2,95
3 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	2,95	2,95
4 Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	2,95	2,95
5 Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	3,27	3,27
6 Ud	P.A Estudio de seguridad y salud	1,00	17.810,97	17.810,97
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:				1.800,00

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL OCHOCIENTOS EUROS

ANEJOS

4 Fichas de prevención de riesgos

4.1 INTRODUCCIÓN.

Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.

Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.

Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.

Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.

Se han clasificado según:

- Maquinaria
- Andamiajes
- Pequeña maquinaria
- Equipos auxiliares
- Herramientas manuales
- Protecciones individuales (EPIs)
- Protecciones colectivas
- Oficios previstos

- Unidades de obra

Advertencia importante

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

4.2 MAQUINARIA

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.

Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.







Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.

Advertencia importante


Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

4.2.1 Maquinaria en general.

MAQUINARIA EN GENERAL		
Requisitos exigibles a la máquina		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. ■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria. 		
Normas de uso de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

4.2.2 Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR
<p>Requisitos exigibles al vehículo</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.
<p>Requisitos exigibles al conductor</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
<p>Normas de uso de carácter general</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de subir a la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor utilizará el cinturón de seguridad. ■ Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor. ■ Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas. ■ Se circulará con la luz giratoria encendida. ■ Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento. ■ La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás. ■ Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres. ■ El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes. ■ No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha. ■ No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente. ■ No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio. ■ En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta. ■ Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha. ■ Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. ■ Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas. ■ No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.

<ul style="list-style-type: none"> ■ En operaciones de transporte de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. ■ Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina. ■ Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto. 		
<p>Normas de mantenimiento de carácter general</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobarán los niveles de aceite y de agua. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo. ■ Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento. ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la máquina. ■ Se verificará que todos los mandos están en punto muerto. 		


- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
 - Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
 - Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
 - Se circulará con la luz giratoria encendida.
 - Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
 - La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
 - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
 - El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
 - No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
 - No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
 - No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
 - En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
 - Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.

- Al aparcar la máquina:
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
 - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
 - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.

- En operaciones de transporte de la máquina:
 - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
 - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.

Normas de mantenimiento de carácter general

- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará que las indicaciones de los controles son normales. ■ Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor. ■ Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. ■ La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos. ■ Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque. ■ No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal 		

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

de trabajo.

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
 - Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
 - Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
 - Se circulará con la luz giratoria encendida.
 - Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
 - La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
 - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
 - El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
 - No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
 - No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
 - No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
 - En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
 - Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.


- Al aparcar la máquina:
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
 - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
 - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.





- En operaciones de transporte de la máquina:
 - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
 - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.





Normas de mantenimiento de carácter general

- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
------	---------	-------------------------------

	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
---	--	--

	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.

	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ■ Se respetarán las distancias de seguridad.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

4.2.3 Pala cargadora sobre neumáticos.

mq01pan010a

Pala cargadora sobre neumáticos.




Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
 - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
 - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
 - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
 - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
 - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
 - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
 - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
 - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.


Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.


4.2.4 Retrocargadora sobre neumáticos.

<p>mq01ret020b</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo. ■ Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas. ■ No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina. ■ No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima. ■ No se elevarán cargas que no estén bien sujetas. ■ No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor. ■ Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ En operaciones de carga de camiones: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando. ■ Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco. ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	


4.2.5 Camión cisterna.

<p>mq02cia020j</p> <p>Camión cisterna.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	


4.2.6 Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.

<p>mq02rod010d</p> <p>Bandeja vibrante de guiado manual, reversible.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de arrancar el motor, se verificará que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra y que el interruptor de vibración está desconectado. ■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se sujetará la máquina con ambas manos. ■ Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizarán los anclajes para elevación dispuestos en la máquina. ■ Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos. ■ El operario no se subirá a la máquina ni mantendrá los pies cerca de la placa vibratoria. ■ Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar. ■ Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar. ■ No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados ni sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado. ■ No se trabajará en pendientes superiores al 35%. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo. ■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha. 	

4.2.7 Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.

<p>mq02rop020</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se sujetará la máquina con ambas manos. ■ Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizarán los anclajes para elevación dispuestos en la máquina. ■ Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar. ■ Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo. ■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha. 	

4.2.8 Dumper de descarga frontal.

<p>mq04dua020b</p> <p>Dumper de descarga frontal.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará que la máquina tiene pórtico de seguridad antivuelco. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Sólo se utilizarán los volquetes permitidos por el fabricante. ■ No se circulará con el volquete levantado. ■ No se transportarán cargas que sobresalgan a los lados de la máquina. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en el volquete. ■ En las pendientes donde circulen estas máquinas, existirá una distancia libre de 70 cm a cada lado. 	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández


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

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


Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

4.2.9 Martillo neumático.

<p>mq05mai030</p> <p>Martillo neumático.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ No se apoyará todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y provocar la caída del operario. ■ No se dejará el martillo clavado en el material que se ha de romper. ■ No se harán esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento. 	

4.2.10 Compresor portátil eléctrico.

<p>mq05pdm010b</p> <p>Compresor portátil eléctrico.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo. ■ El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo. ■ No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ En operaciones de transporte de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor. 	


Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se asegurará la conexión y se comprobará el buen funcionamiento de la toma de tierra.

4.2.11 Compresor portátil diesel.

<p>mq05pdm110</p> <p>Compresor portátil diesel.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos cerca del tubo de escape del compresor. ■ La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo. ■ El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo. ■ No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ En operaciones de transporte de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor. 	

4.2.12 Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.

<p>mq05per010</p> <p>Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de taladrar forjados o muros se comprobará que no se va a perforar ninguna conducción de gas, de agua o de electricidad, utilizando un sistema de detección de metales si es necesario. ■ Se comprobará que la máquina está apagada antes de conectarla a la red eléctrica. ■ Se verificará la ausencia de personas en un radio de 2 m alrededor de la máquina. ■ Al taladrar forjados, se preparará un sistema para recoger el material procedente de la perforación. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ La perforadora sólo podrá utilizarse con el soporte adecuado. ■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento. ■ La máquina dejará de utilizarse si se detecta una fuga de agua. ■ El agua de refrigeración no estará en contacto con el motor ni con las piezas eléctricas. ■ Se evitarán los movimientos descontrolados de la máquina. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Después de finalizar la tarea, se limpiará el taladro y se engrasará la rosca del eje del taladro. ■ Se evitará la entrada de agua en el taladro durante su limpieza. 	

4.2.13 Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.

mq06cor020

Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.




Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.
 - Se comprobará que el sentido de giro del disco es el correcto.
 - Se comprobará el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.
 - Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.
 - Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.
 - Dispondrá de un colector de polvo para eliminar el polvo producido por las operaciones de corte.

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
 - Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante.
 - No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.
 - No se realizarán empalmes manuales.
 - Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
 - En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en sentido descendente.

4.2.14 Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.

<p>mq06mms010</p> <p>Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ El silo se colocará en una zona de la obra de fácil acceso para el camión cisterna, no debiendo haber más de 12 m entre el silo y el emplazamiento del camión cisterna. ■ Se construirá una base de hormigón, con malla electrosoldada intermedia, en un terreno firme debidamente compactado y consolidado, sobre la que se apoyará el silo. ■ Si el cuadro de obra se encuentra muy alejado del silo, se colocará otro cuadro intermedio, para evitar el tendido de cables a través de la obra. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C, se vaciará completamente el circuito de agua, para evitar posibles averías por congelación. ■ La amasadora se limpiará después de cada jornada de trabajo y cuando vaya a estar inactiva por un período de tiempo igual o superior a 1 hora, para evitar obstrucciones por fraguado del mortero. 	

4.2.15 Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.

mq06pym020

Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.
 - Se verificará que la presión de trabajo del compresor y el caudal de aire suministrado corresponden con los valores previstos por el fabricante de la máquina.
 - Se verificará que la cámara de mezclado está llena de agua.
 - Se verificará que la compuerta que separa la tolva de alimentación de la cámara de mezclado está cerrada.
 - Se situará la máquina en un lugar que permita trabajar con la menor longitud de manguera posible.
 - Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.
 - Una vez situada la máquina, se bloquearán las ruedas mediante los frenos.
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Únicamente se proyectarán materiales previstos por el fabricante de la máquina.
 - Para proyectar el material en altura, se utilizarán plataformas de trabajo adecuadas tales como andamios.
 - Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
 - Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante.
 - No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.
 - No se realizarán empalmes manuales.
 - Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
 - Se utilizarán mangueras adecuadas a la presión y al caudal de trabajo.
 - Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera.
 - Con la mano derecha se sujetará la manguera y, con la mano izquierda, se accionará la llave del aire comprimido situada en la lanza de proyección para comenzar a proyectar el material.
 - No se trabajará con la manguera por encima de la altura del hombro.
 - El material se aplicará de forma continua y horizontal, manteniendo una distancia de entre 15 y 30 cm entre la boquilla de la lanza de proyección y la pared.
 - La máquina no funcionará en seco, comprobando siempre que hay suficiente material en la tolva.
 - No se utilizarán alambres para acopiar mangueras neumáticas.
 - Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizará el equipo de rodadura de la máquina.
 - El desplazamiento de la máquina se realizará con la llave de aire comprimido cerrada, la compuerta que separa la tolva de alimentación de la cámara de mezclado cerrada y la boca de la lanza de proyección orientada hacia abajo.
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - No se abandonará la máquina con la tolva llena durante largos períodos de tiempo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Al finalizar los trabajos, se limpiará la cámara de mezclado y la manguera.

4.2.16 Regla vibrante de 3 m.

mq06vib020

Regla vibrante de 3 m.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.
 - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
 - Se sujetará la máquina con ambas manos.
 - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

4.3 PEQUEÑA MAQUINARIA



Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

Advertencia importante







Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

4.3.1 Amoladora o radial.

<p>op00amo010</p> <p>Amoladora o radial.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. ■ No se dejará la máquina con el material abrasivo apoyado en el suelo. 			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella. 	

	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.



4.3.2 Atadora de ferralla.



<p>op00ata010</p> <p>Atadora de ferralla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Con una mano se sujetará la ferralla y, con la otra, se sujetará la máquina. ■ Cuando la ferralla se encuentre a nivel del suelo, se acoplará a la máquina un bastón extensible que permitirá manejar la máquina sin tener que agacharse. ■ Se seleccionará el alambre adecuado para la máquina en cuestión. ■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán una vez se haya quitado la batería. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los alambres que se desprenden.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se introducirán los dedos en las mordazas a no ser que el seguro esté colocado.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

4.3.3 Atornillador.

<p>op00ato010</p> <p>Atornillador.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. 					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 			
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 			

4.3.4 Cizalla para acero en barras corrugadas.


<p>op00ciz020</p> <p>Cizalla para acero en barras corrugadas.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las cuchillas. ■ No se cortará simultáneamente un número de barras superior al permitido. ■ El espacio en torno a la máquina será acorde con la longitud de las barras a cortar. ■ Se señalará la zona en torno a la máquina durante las operaciones de corte de barras de gran longitud. ■ Los paquetes de barras a cortar se acopiarán en posición horizontal sobre tablonos de reparto, no sobrepasando pilas de 1,5 m de altura. ■ Si las barras son muy pesadas, la máquina se apoyará sobre una estructura sólida y estable y se situará un banco de trabajo para el apoyo de las barras al mismo nivel que la máquina, para evitar posturas forzadas. ■ Nunca se realizarán simultáneamente las operaciones de corte y de doblado de barras. ■ Sólo se podrán utilizar las cuchillas recomendadas por el fabricante. ■ Las cuchillas se sustituirán cuando estén rajadas o desgastadas. ■ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación. ■ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. ■ Se apoyará uno de los brazos de la cizalla en el suelo, ejerciendo el esfuerzo necesario sobre el brazo superior. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.




	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.

4.3.5 Llave de impacto.

<p>op00lla010</p> <p>Llave de impacto.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.






4.3.6 Rozadora.

<p>op00roz010</p> <p>Rozadora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ No se dejará la máquina con el disco apoyado en el suelo. ■ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.





	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.






4.3.7 Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.

<p>op00sie020</p> <p>Sierra de disco fijo, para mesa de trabajo.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos. ■ En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso. ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco. ■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.








	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

4.3.8 Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.

<p>op00sie030</p> <p>Sierra de disco de diamante, para mesa de trabajo, de corte húmedo.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los pulsadores de puesta en marcha y de detención estarán protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles. ■ En ningún caso se retirará cualquier resto de la pieza de trabajo que se encuentre en el área de corte, mientras la herramienta esté en marcha o el cabezal de la sierra fuera de su posición de descanso. ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. ■ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.

	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable. ■ Los cuadros eléctricos estarán cerca de la máquina, ya que, si el cable es muy largo, la pérdida de carga en la línea puede provocar un funcionamiento defectuoso de los interruptores diferenciales y de los magnetotérmicos. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los elementos de seguridad y de la toma de tierra.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. ■ Los cortes se realizarán por vía húmeda.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

4.3.9 Taladro con batidora.

<p>op00tal020</p> <p>Taladro con batidora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Se limpiará después de cada jornada de trabajo. ■ Se evitará que entre agua dentro de la máquina. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

4.4 EQUIPOS AUXILIARES


Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.






Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

Advertencia importante

Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

4.4.1 Cubilote.

<p>au00auh010</p> <p>Cubilote.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El cubilote tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se cargará el cubilote por encima de su carga máxima ni por encima de la carga máxima que puede elevar la grúa. ■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. ■ La boca de salida del hormigón se limpiará después de cada jornada de trabajo, para evitar que quede obstruida por restos de hormigón, impidiendo su cierre y provocando derrames del mismo durante el recorrido del cubilote. ■ El sistema de cierre del cubilote se comprobará y se engrasará diariamente. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de las entibaciones y de los encofrados. ■ No se hormigonará en el pie de taludes que presenten síntomas de inestabilidad.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se llenarán hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa pueda provocar derrames de hormigón.

	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se realizará un estudio previo de su recorrido en la obra para evitar interferencias durante el mismo. ■ Se evitará golpear con el cubilote a los encofrados o a las entibaciones.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán los movimientos oscilantes del cubilote suspendido de la grúa, durante los trabajos de vertido del hormigón.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento del cubilote se emplearán cuerdas guía.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
	<p>Exposición a agentes químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de los cubilotes, para evitar el contacto de la piel con el hormigón debido a posibles derrames.

4.4.2 Canaleta para vertido del hormigón.

<p>au00auh020</p> <p>Canaleta para vertido del hormigón.</p>		
<p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán cuñas en las ruedas traseras del camión para inmovilizarlo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se situará en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido. ■ El camión hormigonera no cambiará de posición mientras se vierte el hormigón. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija. ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso.

4.4.3 Castillete de hormigonado.

au00auh030

Castillete de hormigonado.



Condiciones técnicas

- La plataforma de trabajo tendrá unas dimensiones mínimas de 1,1x1,1 m.
- En tres lados de la plataforma se instalará una barandilla de 0,9 m de altura compuesta por pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de al menos 15 cm de altura.
- La barandilla se pintará en franjas amarillas y negras alternativamente, para ser más visible por el gruísta.


Normas de instalación



- Se situará sobre una superficie estable.

Normas de uso y mantenimiento


- El trabajador subirá y bajará del castillete únicamente por la escalera prevista, ubicada en el lado sin barandilla, utilizando siempre las dos manos, de cara al castillete y nunca con materiales o herramientas en la mano.
- El trabajador mantendrá siempre los pies apoyados sobre la plataforma de trabajo y su cuerpo en el interior del castillete.
- No se trabajará sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.
- No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.
- El castillete no se desplazará con trabajadores sobre el mismo.





IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El acceso a la plataforma se cerrará con una cadena siempre que existan personas en la misma.


	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre la plataforma de trabajo.







4.4.4 Vibrador de hormigón, eléctrico.

<p>au00auh040</p> <p>Vibrador de hormigón, eléctrico.</p>	
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de zanjas. ■ La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud. ■ Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras. ■ La aguja no se forzará dentro del hormigón. ■ El vibrado se realizará desde una posición estable. ■ La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados. ■ El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente. ■ No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia. ■ No se abandonará mientras esté en funcionamiento. ■ Se sujetará con ambas manos. ■ No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío. ■ La aguja se retirará del hormigón lentamente. ■ Nunca se desconectará la manguera bajo presión. 	
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>	


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra. ■ El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.







4.4.5 Escalera manual de apoyo.

<p>00aux010</p> <p>Escalera manual de apoyo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>

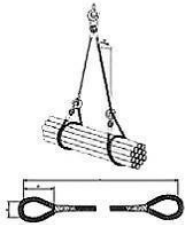


	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ■ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

4.4.6 Escalera manual de tijera.




<p>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. ■ La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El ángulo de abertura será de 30° como máximo. ■ El tensor quedará completamente estirado. ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera. ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>

	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.



4.4.7 Eslinga de cable de acero.

<p>00aux030</p> <p>Eslinga de cable de acero.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida. ■ La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección. ■ Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio. ■ Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga. ■ Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas. ■ La eslinga se engrasará con regularidad. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.




4.4.8 Carretilla manual.


<p>00aux040</p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán únicamente ruedas de goma. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán personas. ■ Se comprobará la presión del neumático. ■ Se verificará la ausencia de cortes en el neumático. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla. ■ No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.4.9 Puntal metálico.

<p>00aux060</p> <p>Puntal metálico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará un puntal en mal estado. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible. ■ En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El puntal no se extenderá hasta su altura máxima. ■ Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.

4.4.10 Andamio de mechinales.

<p>00aux105</p> <p>Andamio de mechinales.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo. ■ El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p> 	<p>Riesgos</p> <p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.

	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
---	----------------	--

4.5 HERRAMIENTAS MANUALES

Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.

También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.













Advertencia importante


Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

4.5.1 Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.









<p>00hma010</p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro. ■ Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°. ■ Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados. ■ Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear. ■ Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. ■ La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes. ■ Los martillos se sujetarán por el extremo del mango. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

4.5.2 Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.










<p>00hma020</p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo. ■ No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas. ■ Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca. ■ Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos. ■ No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas. ■ Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos. ■ Las tijeras no se utilizarán como punzón. ■ Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas. ■ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas. ■ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. 									
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>							
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 							
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 							
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 							

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none">■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.■ Se realizarán pausas durante la actividad.
---	----------------	--

4.5.3 Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

<p>00hma030</p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. ■ Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. ■ Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		





4.5.4 Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

<p>00hma040</p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios. 					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 			
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			

4.5.5 Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

<p>00hma050</p> <p>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes. 					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 			

4.5.6 Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

<p>00hma060</p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear. ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas. ■ Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados. ■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

4.6 OFICIOS PREVISTOS





Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.








A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.





Advertencia importante

De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.








4.6.1 Mano de obra en general


Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.

	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	<p>Exposición a temperaturas ambientales extremas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ■ No se fumará en la zona de trabajo.
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.

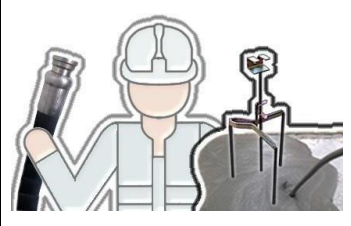




	<p>Exposición a agentes psicosociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ■ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	<p>Derivado de las exigencias del trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.
	<p>Personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	<p>Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ■ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. ■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.

4.6.2 Albañil.





<p>Albañil.</p> <p>mo021 mo114</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos en los que se utilizan ladrillos, piedras, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se montarán andamios de borriquetas sobre otros andamios. ■ Durante la realización de trabajos que requieran la eliminación momentánea de las protecciones colectivas, tales como el cierre de las cajas de ascensor, de las escaleras y de los conductos, el operario utilizará un sistema anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El albañil realizará el peldañado de las rampas de escalera de forma provisional o definitiva, inmediatamente después del desmontaje del sistema de encofrado.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de las obras de fábrica durante su ejecución y después de la misma. ■ No se sobrecargarán las plantas durante la ejecución de los tabiques.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.

	Exposición a agentes químicos.	■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
---	--------------------------------	---










4.6.3 Aplicador de mortero autonivelante.


<p>Aplicador de mortero autonivelante.</p> <p>mo031 mo069</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de preparación y aplicación de mortero autonivelante mediante bombeo, para la formación de bases de pavimentación. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El operario se informará sobre la posibilidad de huecos o desniveles en la zona de trabajo, ya que deberá trabajar de espaldas a los mismos para evitar pisar el mortero recién puesto en obra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas frente a la boca de proyección del mortero.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.

4.6.4 Construcción.



<p>Construcción.</p> <p>mo020 mo077 mo112 mo113</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.

4.6.5 Cristalero.





<p>Cristalero.</p> <p>mo055 mo110</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje de piezas o elementos modulares de vidrio sobre carpinterías o paramentos a revestir. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores que se van a acristalar, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los vidrios se acopiarán sobre durmientes de madera junto a los lugares de montaje definitivo.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Una vez colocados los junquillos, se retirarán las ventosas. ■ El vidrio se terminará de instalar antes de iniciar otro trabajo.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán ventosas en las planchas de vidrio para manipularlas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El izado de las planchas de vidrio se realizará suspendiendo el vidrio de los mangos de las ventosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los vidrios recién colocados se señalarán para resaltar su existencia.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las planchas de vidrio se transportarán en posición vertical.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si la temperatura ambiente es inferior a 0°C o hay un viento superior a 60 km/h, se suspenderán los trabajos con vidrio.



	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.
---	----------------------------------	--

4.6.6 Electricista.










<p>Electricista.</p> <p>mo003 mo102</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos relacionados con la electricidad, interviniendo en varias fases de la obra y dando asistencia técnica a otras instalaciones. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se iluminarán adecuadamente los cuadros eléctricos de obra, las zonas de centralización de contadores y las derivaciones individuales.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la presencia de un extintor cerca de los cuadros eléctricos. ■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. ■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. ■ No se realizarán empalmes manuales. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.






4.6.7 Encofrador.

<p>Encofrador.</p> <p>mo044 mo091</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje y desmontaje de encofrados de madera, metálicos o de otros materiales, utilizados para moldear el hormigón y construir elementos estructurales. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El ascenso y el descenso a los encofrados se realizará a través de escaleras manuales reglamentarias, plataformas elevadoras o torres de acceso. ■ Los tableros excesivamente alabeados no se utilizarán como encofrado. ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km/h. ■ La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se caminará hacia delante, apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas. ■ Los tableros del sistema de encofrado se apilarán ordenadamente, una vez concluidos los trabajos, para su transporte.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se improvisarán zonas de acopio de encofrados ni zonas para el vertido de los escombros. ■ Los elementos de apuntalamiento serán revisados periódicamente. ■ Se asegurará la vigilancia, el control y la dirección por una persona competente de las operaciones de montaje y desmontaje de los sistemas de encofrado. ■ Los encofrados y las armaduras no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.

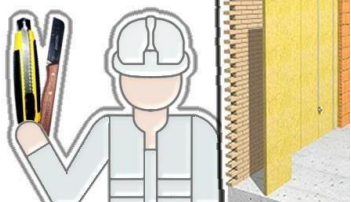



	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el corte de tablas de madera, se eliminarán aquellas tablas con humedad o con incrustaciones de puntas de acero.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los productos desencofrantes. ■ La aplicación del desencofrante se realizará siguiendo las instrucciones de la ficha de seguridad del fabricante.

4.6.8 Fontanero.





<p>Fontanero.</p> <p>mo008 mo107</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.

	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.







4.6.9 Montador de aislamientos.

<p>Montador de aislamientos.</p> <p>mo054 mo101</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de colocación y fijación de rollos o paneles, de material aislante térmico o acústico, de naturaleza rígida, semirrígida o flexible. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se accederá a la cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin. ■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los aislamientos hasta que sean depositados en la cubierta.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los rollos de material se transportarán mediante el correcto paletizado, eslingado y enjaulado. ■ El material se acopiará en plataformas horizontales sobre los planos inclinados de la cubierta.

4.6.10 Montador de prefabricados interiores.

<p>Montador de prefabricados interiores.</p> <p>mo053 mo100</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de ejecución de trasdosados y sistemas de entramados autoportantes de placas y paneles de cemento, yeso laminado, resinas termoendurecibles o maderas, mamparas de madera, metálicas o de PVC y soleras secas. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para el corte de placas de yeso, se utilizarán cúters de seguridad con sistema automático de protección.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.








4.6.11 Construcción de obra civil.



<p>Construcción de obra civil.</p> <p>mo041 mo087</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <p>■ Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma. ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes. ■ Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud. ■ Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.

4.6.12 Seguridad y Salud.

<p>Seguridad y Salud.</p> <p>mo120</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje. ■ Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.

4.6.13 Solador.

<p>Solador.</p> <p>mo023 mo061</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de revestimiento de suelos y escaleras con piezas rígidas de terrazo, de material cerámico y de piedra natural. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará de espaldas a los huecos.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de recortes de baldosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paramentos verticales y horizontales.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los soladores utilizarán rodilleras almohadilladas. ■ Se evitará realizar la mezcla de los productos de forma manual. ■ Se evitará manipular varias baldosas simultáneamente.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto directo de la piel con las colas, los adhesivos y los disolventes.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.

	<p>Exposición a agentes químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales cerámicos, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores. ■ Se evitará el uso de materiales en polvo, tales como cemento o aditivos, en zonas de fuertes corrientes de aire. ■ El contenido de los envases con productos en polvo se verterá desde poca altura.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los soladores utilizarán la maza de goma para golpear las baldosas en su colocación, en lugar de utilizar las manos.

4.7 UNIDADES DE OBRA

A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.

A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.

Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.


Advertencia importante




Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.


4.7.1 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.


ADL005		Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo en el terreno.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	– Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
YSM010	Malla de señalización con soportes hincados al terreno.	– Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	– Carga mecánica a camión.	


Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM010

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM010
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005
	Afeción causada por seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello. 	

Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo. 	
---	--------------------------------	--	--


Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005


Fase de ejecución		Carga mecánica a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


4.7.2 Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, previo rebaje y cajado.


ANE010	Encachado en caja para base de solera y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, previo rebaje y cajado.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> - Rebaje y cajado de suelos para alojamiento del encachado.
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. - Transporte y descarga del material a pie de tajo. - Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. - Riego de la capa. - Compactación y nivelación.

Fase de ejecución		Carga mecánica sobre camión del suelo excavado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	



Fase de ejecución		Transporte y descarga del material a pie de tajo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas donde vaya a depositarse el material estarán delimitadas y fuera de los lugares de paso. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes. 	


Fase de ejecución		Compactación y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005

4.7.3 Solera de hormigón en masa, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.



Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	


Fase de ejecución		Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

4.7.4 Solera de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con bomba, extendido y vibrado manual

ANS010b		Solera de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con bomba, extendido y vibrado manual.
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	<p>Fases de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. - Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. - Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. - Riego de la superficie base. - Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. - Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. - Vertido y compactación del hormigón. - Curado del hormigón. - Replanteo de las juntas de retracción. - Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. - Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	


Fase de ejecución		Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	



4.7.5 Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.



ASA010 ASA010b ASA010c ASA010d ASA010e ASA010f ASA010g ASA010h	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.
---	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCA020	Tapa de madera para protección de arqueta abierta.	


YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. - Conexionado de los colectores a la arqueta. - Relleno de hormigón para formación de pendientes. - Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. - Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. - Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
--------	---	--

Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCA020
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el cemento. 	

Fase de ejecución		Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--

4.7.6 Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.

ASB010

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> – Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.
YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	<ul style="list-style-type: none"> – Rotura del pavimento con compresor. – Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. – Presentación en seco de tubos y piezas especiales. – Vertido de la arena en el fondo de la zanja. – Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. – Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. – Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. – Ejecución del relleno envolvente. – Realización de pruebas de servicio.


Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


Alumno: Amalia Hernanz Fernández


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


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


	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	
---	------------------------	--	--


Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	


Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	


	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	
---	--------------------------------	--	--

Fase de ejecución		Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	

Fase de ejecución		Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--

4.7.7 Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.

ASB020	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. – Rotura del pozo con compresor. – Colocación de la acometida. – Resolución de la conexión.
----------------------------	---	--


Fase de ejecución		Resolución de la conexión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

4.7.8 Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
	PROTECCIONES COLECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> – Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la



YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	excavación. – Presentación en seco de tubos y piezas especiales. – Vertido de la arena en el fondo de la zanja. – Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. – Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. – Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. – Ejecución del relleno envolvente. – Realización de pruebas de servicio.
--------	---	--


Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. ■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	
Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	

Fase de ejecución	Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas.
-------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060


4.7.9 Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica


ASC020 ASC020b ASC020c	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, con junta elástica.
---	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. ■ Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	


Fase de ejecución		Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

4.7.10 Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.

CAV010	Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Colocación de la armadura con separadores homologados. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase. – Curado del hormigón.
----------------------------	---	---


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

4.7.11 Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.

CRL010	Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación de toques y/o formación de maestras. - Vertido y compactación del hormigón. - Coronación y enrase del hormigón.
----------------------------	---	---


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


4.7.12 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.

CSZ010	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. - Colocación de separadores y fijación de las armaduras. - Vertido y compactación del hormigón. - Coronación y enrase de cimientos. - Curado del hormigón.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCJ010

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	


4.7.13 Acero en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra


EAM040
EAM040b






Acero en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de las piezas. – Aplomado y nivelación. – Ejecución de las uniones. – Reparación de defectos superficiales.
YCL152	Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, fijada a soporte metálico.	


Durante todas las fases de ejecución.



Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de las piezas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. 	

	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por desplome.	■ No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado.	
---	--------------------------------	---	--

	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040

4.7.14 Placa de anclaje de acero en perfil plano, con rigidizadores, con pernos soldados de acero corrugado

EAS005	Placa de anclaje de acero en perfil plano, con rigidizadores, con pernos soldados de acero corrugado.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la placa. – Aplomado y nivelación.
----------------------------	---	--

4.7.15 Placa de anclaje de acero en perfil plano, con pernos de acero corrugado, soldados

EAS030b	Placa de anclaje de acero en perfil plano, con pernos de acero corrugado, soldados.
----------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la placa. – Aplomado y nivelación.
----------------------------	---	--




4.7.16 Acero en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío, colocado en obra con tornillos

EAT030	Acero en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío, colocado en obra con tornillos.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo de las correas sobre las cerchas.
	PROTECCIONES COLECTIVAS	– Presentación de las correas sobre las cerchas.

YCL152	Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, fijada a soporte metálico.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplomado y nivelación definitivos. - Resolución de sus fijaciones a las cerchas.
--------	---	---

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL152




Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ■ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

4.7.17 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel

FFZ030	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir. recibida con mortero de cemento industrial. suministrado a granel.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de los planos de fachada mediante plomos. - Replanteo, planta a planta.
YSB135	Valla trasladable.	<ul style="list-style-type: none"> - Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. - Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. - Colocación y aplomado de miras de referencia. - Tendido de hilos entre miras. - Colocación de plomos fijos en las aristas. - Colocación de las piezas por hiladas a nivel. - Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. - Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. - Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. - Encuentro de la fábrica con el forjado superior. - Limpieza del paramento.



Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. 	■ YCL220
	Caída de objetos por desplome.	■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios.	■ YSB135
	Pisadas sobre objetos.	■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	




Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Fase de ejecución		Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	

Fase de ejecución		Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	

4.7.18 Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o loca

IEC010	Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. - Fijación. - Colocación de tubos y piezas especiales. - Conexionado.
----------------------------	---	---

4.7.19 Cable unipolar de cobre SZ1-K (AS+), con aislamiento

IEH010 IEH010b IEH010c TFH010d	Cable unipolar de cobre SZ1-K (AS+), con aislamiento.
---	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Tendido del cable. - Conexionado.
----------------------------	---	---

4.7.20 Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento

IEH010e IEH010f IEH010q	Cable unipolar de cobre H07V-K, con aislamiento.
--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Tendido del cable. - Conexionado.
----------------------------	---	---

4.7.21 Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección

IEI070 IEI070c	Cuadro secundario formado por cajas de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación de las cajas para el cuadro secundario. - Conexionado. - Montaje de los componentes.

4.7.22 Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión

IEI090 IEI090c	Componentes para la red eléctrica de distribución interior: mecanismos cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> - Colocación de cajas de derivación y de empotrar. - Colocación de mecanismos.

4.7.23 Canalización fija en superficie de de PVC, serie B


IEO010	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del tubo.
----------------------------	---	---

4.7.24 Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo

IEP010	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexión del electrodo y la línea de enlace. – Montaje del punto de puesta a tierra. – Trazado de la línea principal de tierra. – Sujeción. – Trazado de derivaciones de tierra. – Conexión de las derivaciones. – Conexión a masa de la red. – Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

4.7.25 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.

IFA010

Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.
YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	<ul style="list-style-type: none"> - Rotura del pavimento con compresor. - Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. - Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Colocación de la tubería. - Montaje de la llave de corte. - Ejecución del relleno envolvente. - Empalme de la acometida con la red general del municipio. - Realización de pruebas de servicio.


Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	



Fase de ejecución	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
-------------------	--


Alumno: Amalia Hernanz Fernández


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

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


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
-------------------	--	--	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


4.7.26 Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura


IFB010	Alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado sin soldadura.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado. - Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
YCB060	Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	<ul style="list-style-type: none"> - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. - Colocación de la tubería. - Ejecución del relleno envolvente. - Realización de pruebas de servicio.

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

4.7.27 Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta

IFC010	Preinstalación de contador general de agua, colocado en hornadna, con llave de corte general de compuerta.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.
----------------------------	---	---

4.7.28 Grupo de presión para edificios

IFD010	Grupo de presión para edificios.
---------------	----------------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Fijación del depósito. - Colocación y fijación del grupo de presión. - Colocación y fijación de tuberías y accesorios. - Conexiones de la bomba con el depósito. - Conexionado. - Puesta en marcha.
----------------------------	---	---

4.7.29 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa).

IFI005 IFI005b IFI005c IFI005d IFI005e	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
---	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado. - Colocación y fijación de tubo y accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--

4.7.30 Llave de paso

IFI008 IFI008b IFI008c	Llave de paso.
---	----------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Conexión de la válvula a los tubos.
----------------------------	---	--

4.7.31 Válvula de corte

IFW010	Válvula de corte.
---------------	-------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Conexión de la válvula a los tubos.
----------------------------	---	--

4.7.32 Grifo.

IFW030	Grifo.
---------------	--------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación del grifo. - Conexionado.
----------------------------	---	--

4.7.33 Luminaria tipo LED 150W

III100 III100b III100c	Luminaria tipo LED 150W.
---	--------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

4.7.34 Luminaria tipo LED 18W

III120	Luminaria tipo LED 18W.
---------------	-------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

4.7.35 Alumbrado de emergencia en zonas comunes

IOA020	Alumbrado de emergencia en zonas comunes.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación y nivelación. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

4.7.36 Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente

IOS010 IOS010b	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Fijación al paramento.
----------------------------	---	--

4.7.37 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada


IOX010	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del soporte. – Colocación del extintor.
----------------------------	---	--

4.7.38 Bajante circular de PVC con óxido de titanio

ISB020	Bajante circular de PVC con óxido de titanio.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación en seco de tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

4.7.39 Canalón visto de PVC de piezas preformadas


ISC010	Canalón visto de PVC de piezas preformadas.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> – Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

4.7.40 Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC

ISD005 ISD005b ISD005c ISD005d ISD005e	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC..
---	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. - Presentación de tubos. - Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

4.7.41 Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado

ISD008	Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
-------------	----------------	--------------------------------------	--

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--


4.7.42 Vent. abatible aluminio lac. blanca automatizada

LCL060d LCL060e	7.77. Vent. abatible aluminio lac. blanca automatizada
--------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Colocación de la carpintería. – Ajuste final de las hojas. – Sellado de juntas perimetrales. – Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Colocación de la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los marcos serán apuntalados para evitar vuelcos hacia el interior o hacia el exterior. 	


Fase de ejecución		Ajuste final de las hojas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	
---	----------------	--	--

4.7.43 Puerta corredera c/armazón met. 70x210 para pintar

LEM010	Puerta corredera c/armazón met. 70x210 para pintar
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de los herrajes de colgar. - Colocación de la hoja. - Colocación de los herrajes de cierre. - Colocación de accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

4.7.44 Puerta paso lisa contraste de color 900 mm


LFA010	Puerta paso lisa contraste de color 900 mm.
---------------	---



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. - Fijación del cerco al paramento. - Sellado de juntas perimetrales. - Colocación de la hoja. - Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
----------------------------	---	---


Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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


Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	



Fase de ejecución		Fijación del cerco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	


Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

4.7.45 Puerta paso lisa contraste de color 700 mm

LFA010b	Puerta paso lisa contraste de color 700 mm.
----------------	---

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	


Fase de ejecución		Fijación del cerco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	


4.7.46 Puerta paso lisa doble 1800 mm


LPA010	Puerta pasolisa doble1800 mm.
---------------	-------------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. - Fijación del cerco al paramento. - Sellado de juntas perimetrales. - Colocación de la hoja. - Colocación de herrajes de cierre y accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	

Fase de ejecución		Fijación del cerco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
---	------------------------------------	--	--

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	
---	---	---	--


Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

4.7.47 Puerta paso lisa doble 2200 mm

LPM010	Puerta pasolisa doble 2200 mm
---------------	-------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Colocación de los herrajes de colgar. – Colocación de la hoja. – Colocación de los herrajes de cierre. – Colocación de accesorios. – Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---


Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Sobreesfuerzo.	■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios.	
---	----------------	--	--

4.7.48 Puerta seccional automática industrial, de acero. 3x3 m

LPM021	Puerta seccional automática industrial, de acero. 3x3 m.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de los herrajes de colgar y guías. - Colocación de la hoja. - Colocación de los herrajes de cierre. - Colocación de accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

4.7.49 Puerta seccional automática industrial, de acero. 4x3 m.

LPM021	Puerta seccional automática industrial, de acero. 4x3 m.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de los herrajes de colgar y guías. - Colocación de la hoja. - Colocación de los herrajes de cierre. - Colocación de accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

4.7.50 Puerta seccional automática industrial, de acero. 5x3 m.

LPM021	Puerta seccional automática industrial, de acero. 5x3 m.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de los herrajes de colgar y guías. - Colocación de la hoja. - Colocación de los herrajes de cierre. - Colocación de accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---


Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

4.7.51 Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S.

<p>NAA010b NAA010c</p>	<p>Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S.</p>
--	--

<p>FICHAS RELACIONADAS</p>	<p>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</p>	<p>Fases de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Preparación de la superficie de las tuberías. – Replanteo y corte del aislamiento. – Colocación del aislamiento.
-----------------------------------	--	--


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	



Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

4.7.52 Cubierta inclinada de paneles sándwich

QTM010b	Cubierta inclinada de paneles sándwich
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo de los paneles por faldón. – Ejecución de juntas y perímetro. – Fijación mecánica de los paneles.
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCL160	Línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas.	
YCV010	Bajante de escombros.	
YCV020	Toldo plastificado para cubrición de contenedor.	


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección perimetral de bordes de forjado necesarios. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL160 ■ YCH020 ■ YCH030 ■ YCF031

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales no se acopiarán en los bordes del forjado. ■ Se dispondrá de bajante para vertido de escombros. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCV010 ■ YCV020

4.7.53 Solado de gres

RAG011	Solado de gres
---------------	----------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> – Preparación de la superficie soporte.
		<ul style="list-style-type: none"> – Replanteo de niveles y disposición de baldosas.
		<ul style="list-style-type: none"> – Colocación de maestras o reglas.
		<ul style="list-style-type: none"> – Preparación y aplicación del mortero.
		<ul style="list-style-type: none"> – Formación de juntas de movimiento.
		<ul style="list-style-type: none"> – Colocación de las baldosas.
		<ul style="list-style-type: none"> – Ejecución de esquinas y rincones.
		<ul style="list-style-type: none"> – Rejuntado de baldosas.
		<ul style="list-style-type: none"> – Acabado y limpieza final.
YCS010	Lámpara portátil.	


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	




Alumno: Amalia Hernanz Fernández


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

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

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> YCS010
---	-----------------------------------	---	--

Fase de ejecución		Preparación y aplicación del mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Colocación de las baldosas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. 	

Fase de ejecución		Acabado y limpieza final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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


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


4.7.54 Alic. gres porcelanico rectificado

RAG011	Alic. gres porcelanico rectificado
---------------	------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	– Preparación de la superficie soporte. – Replanteo de niveles y disposición de baldosas. – Colocación de maestras o reglas. – Preparación y aplicación del mortero. – Formación de juntas de movimiento. – Colocación de las baldosas. – Ejecución de esquinas y rincones. – Rejuntado de baldosas. – Acabado y limpieza final.
YCS010	Lámpara portátil.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	


	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010
---	-----------------------------------	---	--




Fase de ejecución		Preparación y aplicación del mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	
---	---	---	--




Fase de ejecución		Colocación de las baldosas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. 	

Fase de ejecución		Acabado y limpieza final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	

4.7.55 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura

RIP030	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Preparación del soporte. – Aplicación de una mano de fondo. – Aplicación de dos manos de acabado.
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YCS010	Lámpara portátil.	



Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tablonos de reparto, para evitar sobrecargas. ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	


4.7.56 Pavimento calzada continuo fibras pp prefib 25 cm


UAP010	Pavimento calzada continuo fibras pp prefib 25 cm
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo.
	PROTECCIONES COLECTIVAS	

YCA025	Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante su construcción.	<ul style="list-style-type: none"> – Colocación de la malla electrosoldada. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Formación de muro de fábrica. – Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. – Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono.
--------	---	--


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Colocación de los pates.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de barandilla de seguridad para protección del pozo de registro abierto. 	<ul style="list-style-type: none"> YCA025

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización



	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--


4.7.57 Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos

UAP010	Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo.
	PROTECCIONES COLECTIVAS	

YCA025	Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante su construcción.	<ul style="list-style-type: none"> – Colocación de la malla electrosoldada. – Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. – Formación de muro de fábrica. – Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. – Formación del canal en el fondo del pozo. – Conexionado de los colectores al pozo. – Sellado de juntas. – Colocación de los pates. – Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. – Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. – Realización de pruebas de servicio.
--------	---	---

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	
Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--



4.7.58 Césped por siembra de mezcla de semillas

UJC020	Césped por siembra de mezcla de semillas.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Preparación del terreno y abonado de fondo. – Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. – Distribución de semillas. – Tapado con mantillo. – Primer riego.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Preparación del terreno y abonado de fondo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la manipulación de abonos. ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo. 	


Fase de ejecución		Primer riego.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará caminar hacia atrás mientras se arrastra la manguera. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El arrastre de tramos largos de mangueras rígidas se realizará por, al menos, dos operarios. Se vaciará la manguera antes de doblarla. 	

4.7.59 Puerta metálica abatible verja 2 hojas

LPM021 7.83. Puerta metálica abatible verja 2 hojas

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

DOCUMENTO II. PLANOS.

INDICE DOCUMENTO II. PLANOS.

- PLANO 1. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- PLANO 2. EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS.
- PLANO 3. REPLANTEO PARCELA.
- PLANO 4. REPLANTEO.
- PLANO 5. URBANIZACIÓN.
- PLANO 6. PLANTA COTAS Y SUPERFICIE.
- PLANO 7. PLANTA GENERAL Y MAQUINARIA.
- PLANO 8. ALZADOS GENERALES.
- PLANO 9. CIMENTACIÓN.
- PLANO 10. DETALLE CIMENTACIÓN – 1.
- PLANO 11. DETALLE CIMENTACIÓN – 2.
- PLANO 12. DETALLE CIMENTACIÓN – 3.
- PLANO 13. DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- PLANO 14. PÓRTICO HASTIAL OESTE.
- PLANO 15. PÓRTICO INTERMEDIO – 1.
- PLANO 16. PÓRTICO INTERMEDIO – 2.
- PLANO 17. PÓRTICO INTERMEDIO – 3.
- PLANO 18. PÓRTICO HASTIAL ESTE.
- PLANO 19. CUBIERTA.
- PLANO 20. VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA.
- PLANO 21. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.
- PLANO 22. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.
- PLANO 23. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (LUMINARIAS).
- PLANO 24. ESQUEMA UNIFILAR.
- PLANO 25. CIRCUITO DE FUERZA.
- PLANO 26. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
- PLANO 27. MAQUINARIA Y FLUJO DEL PROCESO.
- PLANO 28. GESTIÓN DE RESIDUOS.
- PLANO 29. SEGURIDAD Y SALUD.



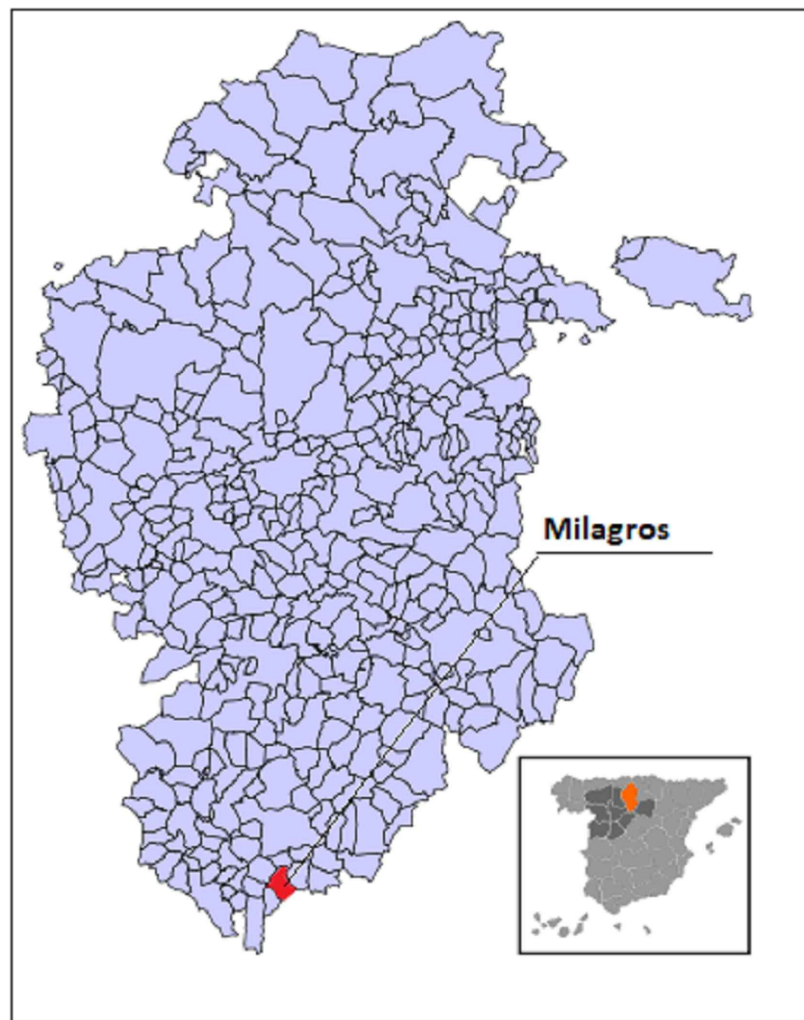
Situación de España a nivel Europeo



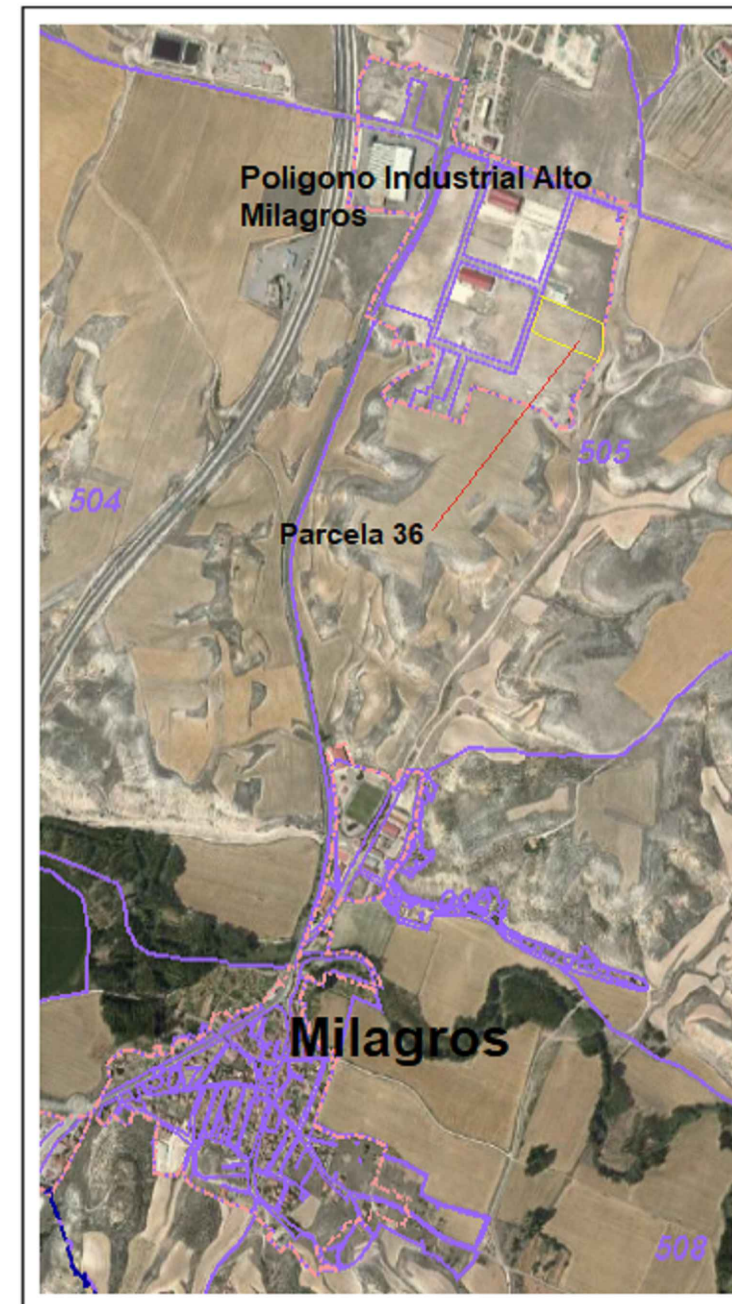
Situación Casilla y León a nivel Nacional





Situación de Burgos a nivel Nacional

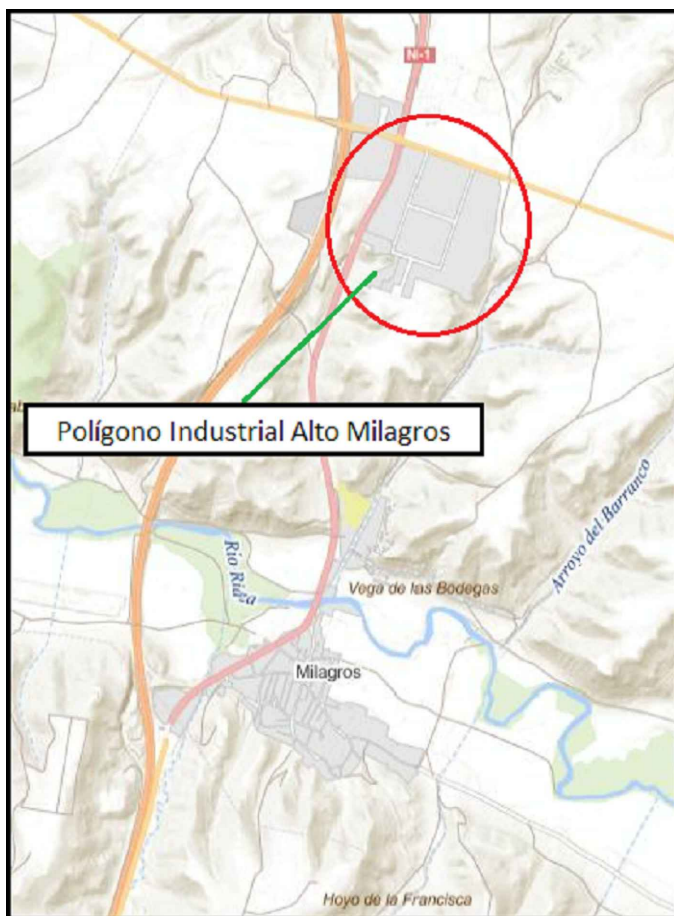


Situación de Milagros en la provincia de Burgos



Situación parcela 36 en el "Polígono Industrial Alto Milagros"

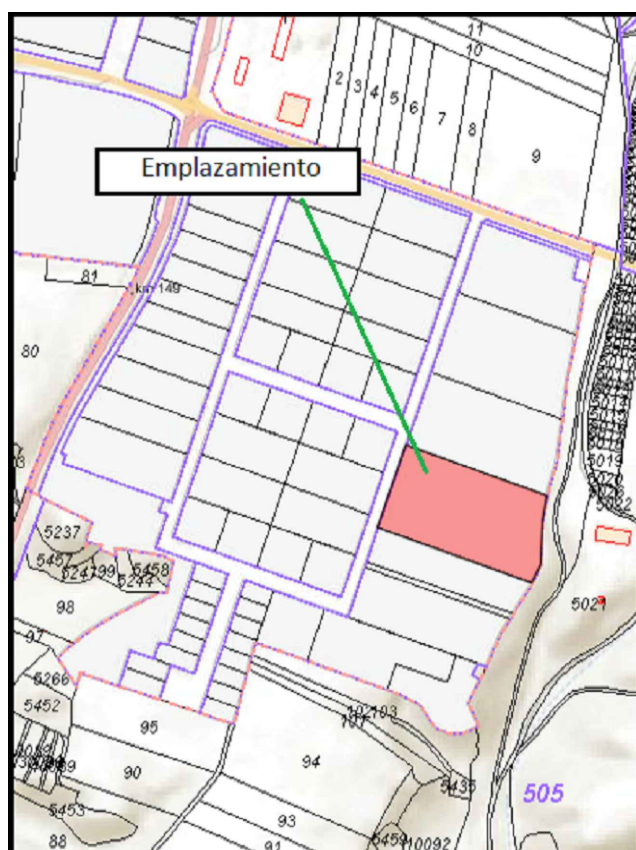
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Piensos Milagros S.L.U _____ PROMOTOR _____		S/E _____ ESCALA _____	01 _____ Nº PLANO _____
Localización y emplazamiento _____ TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 _____ FIRMA _____	





Localización del "Polígono Industrial Alto Milagros" en la localidad de Milagros.

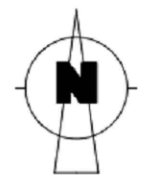
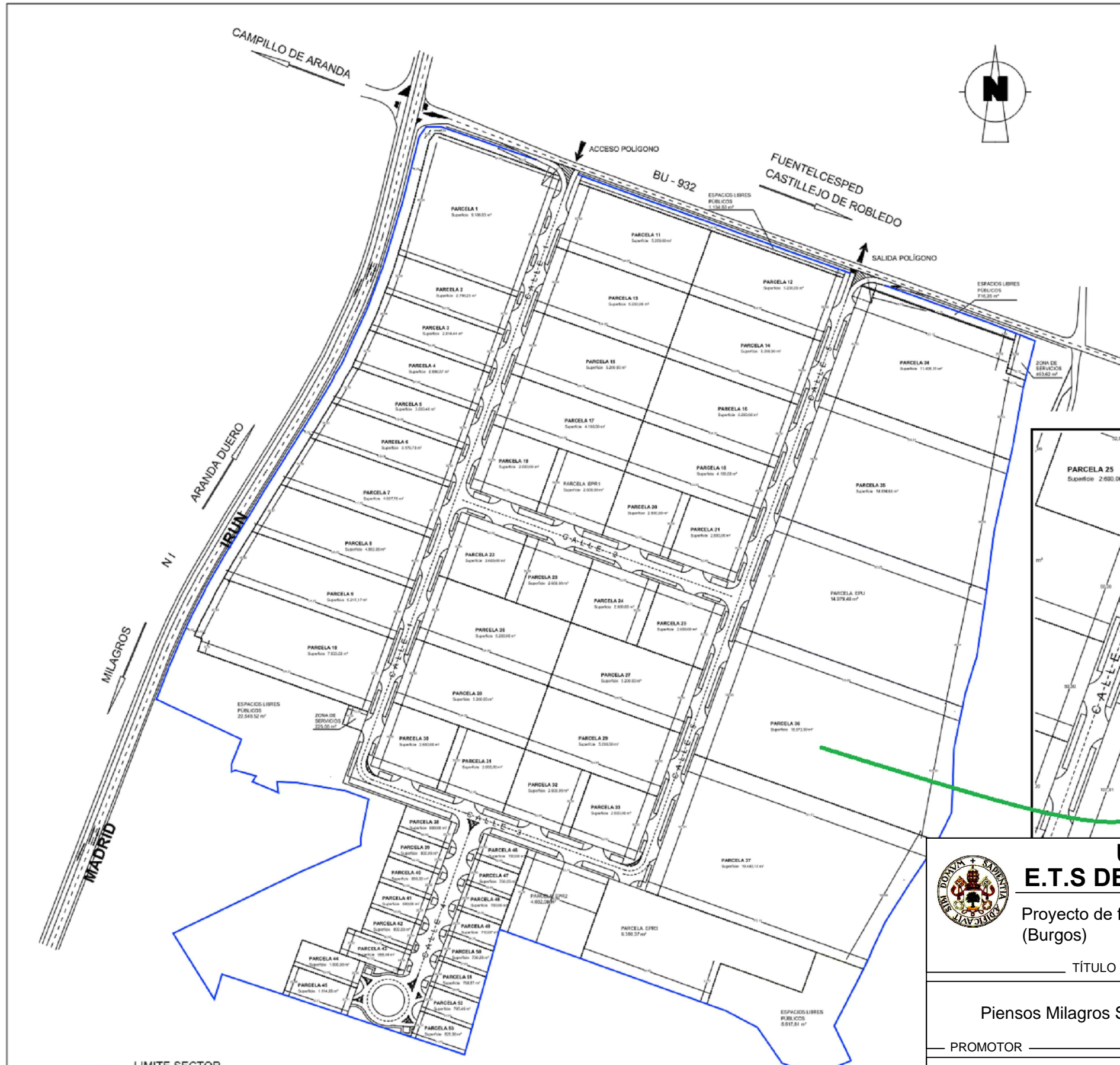


Ortofoto del emplazamiento con las principales calles, parcela y edificios que lo rodean.

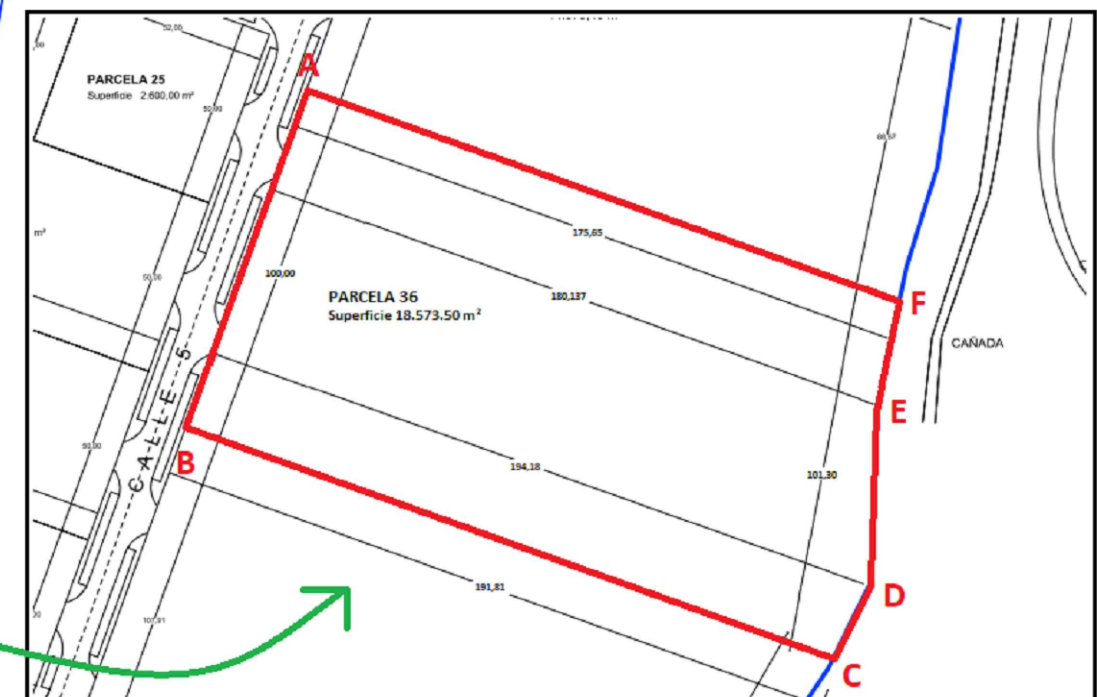


Emplazamiento de la parcela 36 en el "Polígono Industrial Alto Milagros".

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Piensos Milagros S.L.U PROMOTOR _____		S/E ESCALA _____	02 Nº PLANO _____
Emplazamiento y accesos TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 FIRMA _____	



Coordenadas UTM		
Nombre	Posición X	Posición Y
A	442531.47	4604830.51
B	442497.74	4604736.12
C	442678.19	4604671.31
D	442688.54	4604692.84
E	442690.48	4604740.37
F	442696.87	4604770.83



— LIMITE SECTOR
 SUPERFICIE TOTAL DEL RECINTO:
 300.268,08 M2



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





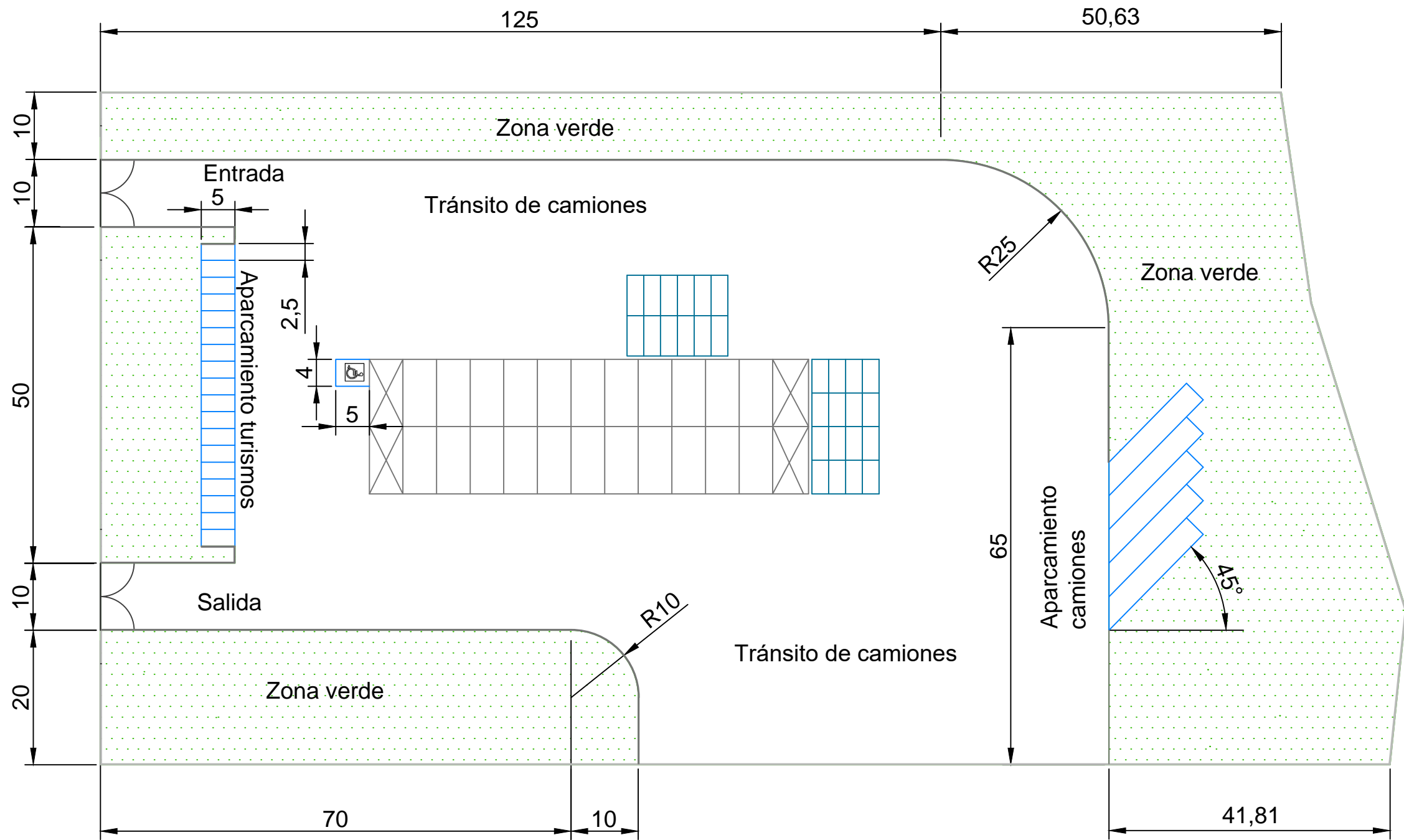
Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)

TÍTULO DEL PROYECTO		
Piensos Milagros S.L.U	S/E	03
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Replanteo Parcela	ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: Junio 2019	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	TITULACIÓN	
	FIRMA	





Coordenadas UTM		
Nombre	Posición X	Posición Y
G	442556.75	4604779.08
H	442549.98	4604760.26
I	442611.14	4604738.26
J	442617.92	4604757.08

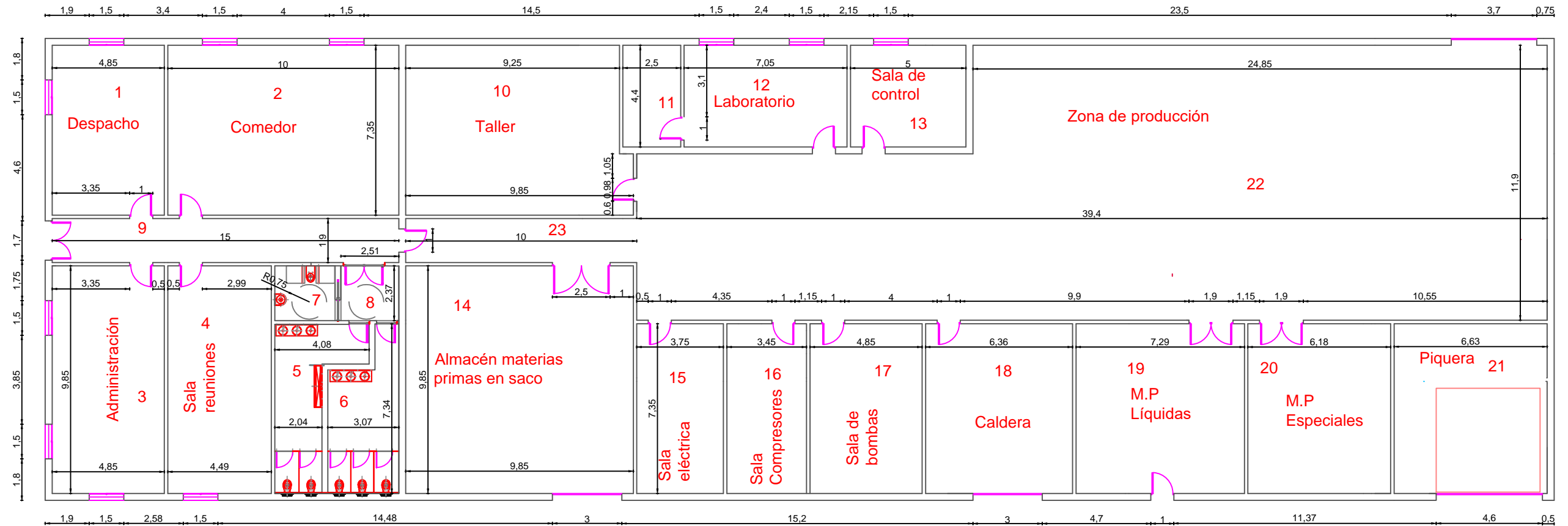
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Piensos Milagros S.L.U PROMOTOR _____		1/900 ESCALA _____	04 Nº PLANO _____
Replanteo de la Nave TÍTULO DEL PLANO _____			ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____			FECHA: Junio 2019 FIRMA _____



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Piensos Milagros S.L.U PROMOTOR _____	1/700 ESCALA _____	05 Nº PLANO _____
Urbanización TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 FIRMA _____




Leyenda Superficies Industriales

Número área	Nombre área	Superficie útil m²
1	Despacho	35,64
2	Comedor	73,50
3	Administración	47,77
4	Sala de reuniones	44,23
5	Vestuario y aseos hombres	18,50
6	Vestuario y aseo mujeres	18,57
7	Baño adaptado	6,14
8	Entrada baños y aseos	5,9
9	Pasillo 1	28,5
10	Taller	71,23
11	muestroteca	11
12	Laboratorio	31,02
13	Sala de control	22


Leyenda Superficies Industriales

Número área	Nombre área	Superficie útil m²
14	Almacén de materias primas en sacos	97,02
15	Sala eléctrica	27,56
16	Sala compresores	25,36
17	Sala de bombas	35,65
18	caldera	46,75
19	M.P Líquidas	53,58
20	M.P Especiales	45,42
21	Piquera	48,73
22	Zona Producción	400,47
23	Pasillo 2	19
Total superficie útil		1213,54
Total superficie construida		1306



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

Pienso Milagros S.L.U

PROMOTOR _____

Plano en planta: Cotas y superficies

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

1/200

ESCALA _____

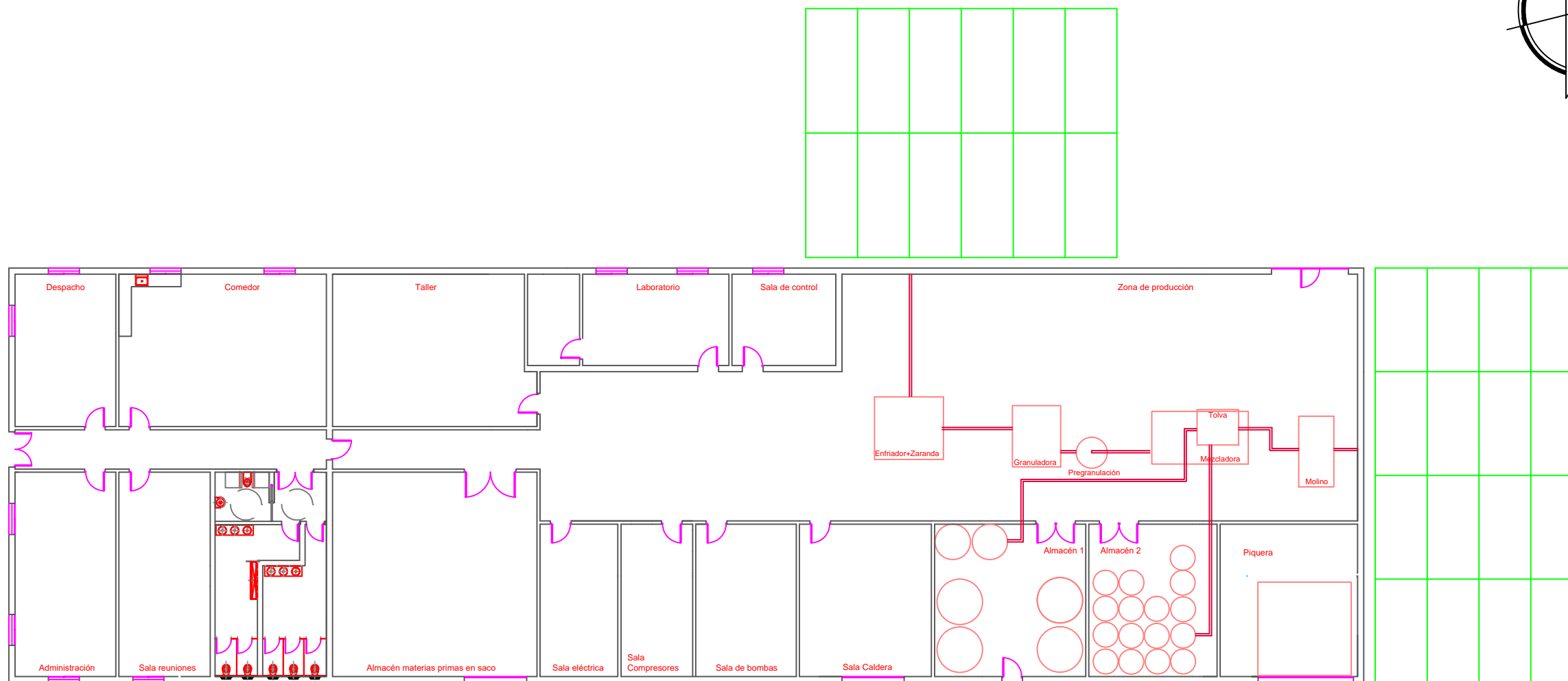
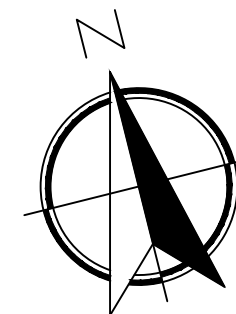
06



Nº PLANO _____

ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández

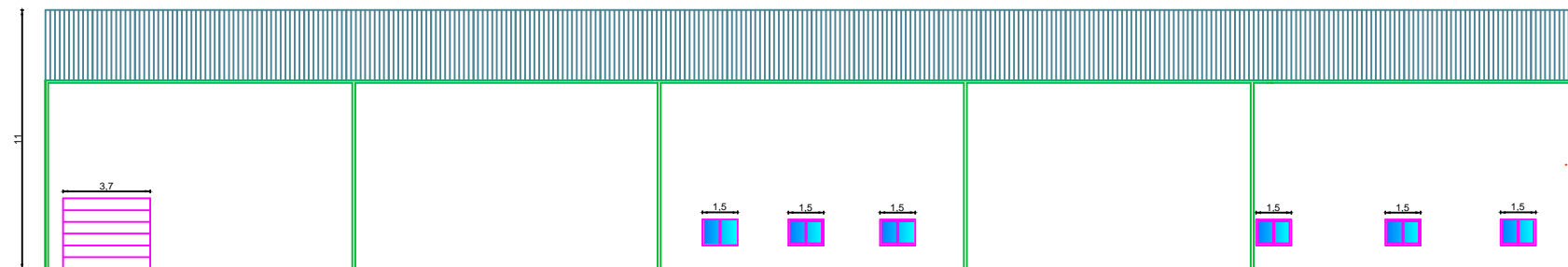
FECHA: Junio 2019

FIRMA _____

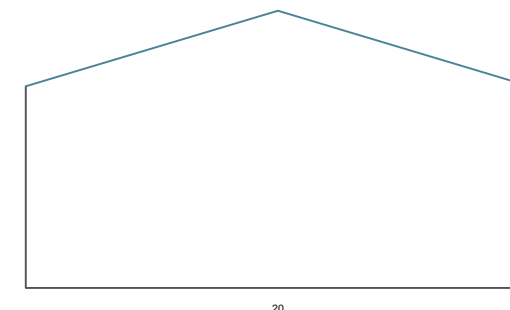


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Piensos Milagros S.L.U _____ PROMOTOR _____		1/250 _____ ESCALA _____	07 _____ Nº PLANO _____
Plano en planta: Maquinaria _____ TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 _____ FIRMA _____	

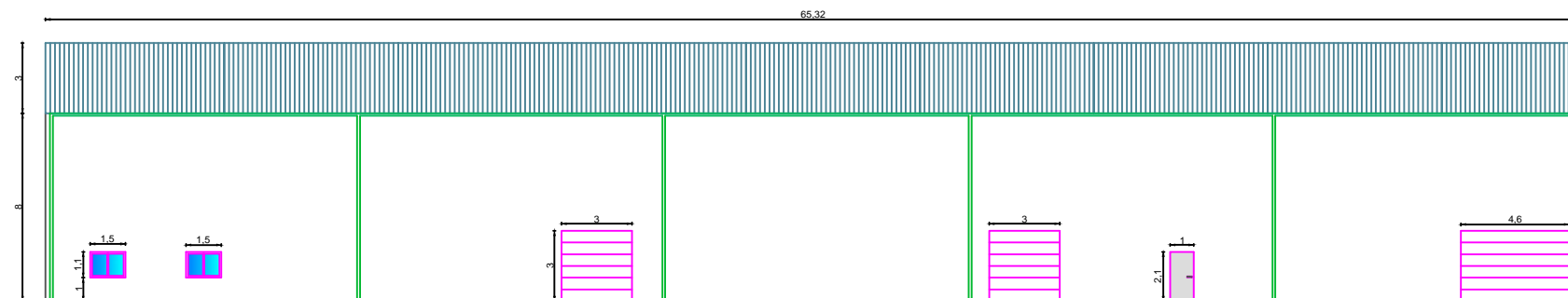
Alzado Norte



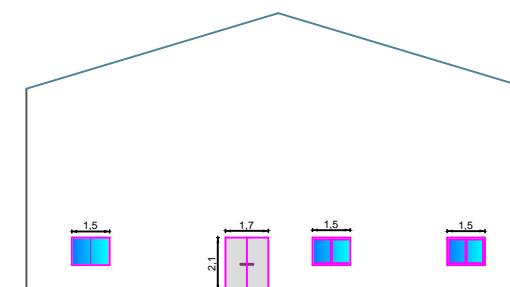
Alzado Este



Alzado Sur





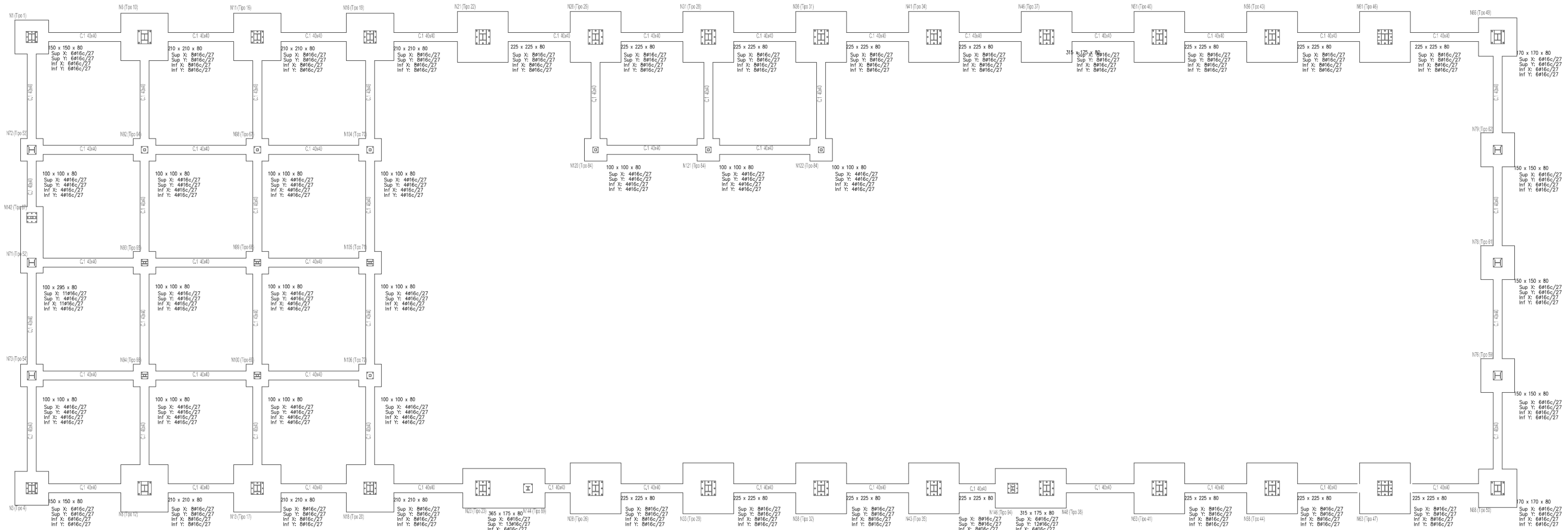
Alzado Oeste



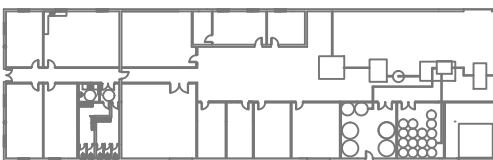
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Piensos Milagros S.L.U _____ PROMOTOR _____		1/300 _____ ESCALA _____	08 _____ Nº PLANO _____
Alzados generales _____ TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 _____ FIRMA _____	

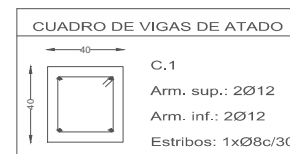



CUADRO DE MATERIALES	
Hormigón	HA30/B/40/I/a
Armadura	B-500 S



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N21=N25=N28=N31=N33=N36 N38=N41=N43=N46=N51 N53=N56=N58=N61=N63	225x225	80	8Ø16c/27	8Ø16c/27	8Ø16c/27	8Ø16c/27
N6=N8=N13=N16=N18	210x210	80	8Ø16c/27	8Ø16c/27	8Ø16c/27	8Ø16c/27
N68=N68	170x170	80	6Ø16c/27	6Ø16c/27	6Ø16c/27	6Ø16c/27
N1=N3=N76=N78=N79	150x150	80	6Ø16c/27	6Ø16c/27	6Ø16c/27	6Ø16c/27
N72=N73=N82=N83=N84=N86 N89=N100=N104=N105=N106 N120=N121=N122	100x100	80	4Ø16c/27	4Ø16c/27	4Ø16c/27	4Ø16c/27


Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N26, N31, N36, N41, N33, N28, N21, N16, N46, N51, N56, N61, N66, N76, N78, N79, N68, N63, N58, N53, N38, N43, N48, N23, N18, N13, N8, N3, N73, N71, N72, N1, N6 y N11	8 Pernos Ø 32	Placa base (650x650x25)
N146, N144 y N142	8 Pernos Ø 20	Placa base (500x500x25)
N104, N105, N106, N99, N98, N92, N93, N94, N120, N121, N122 y N100	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x15)





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



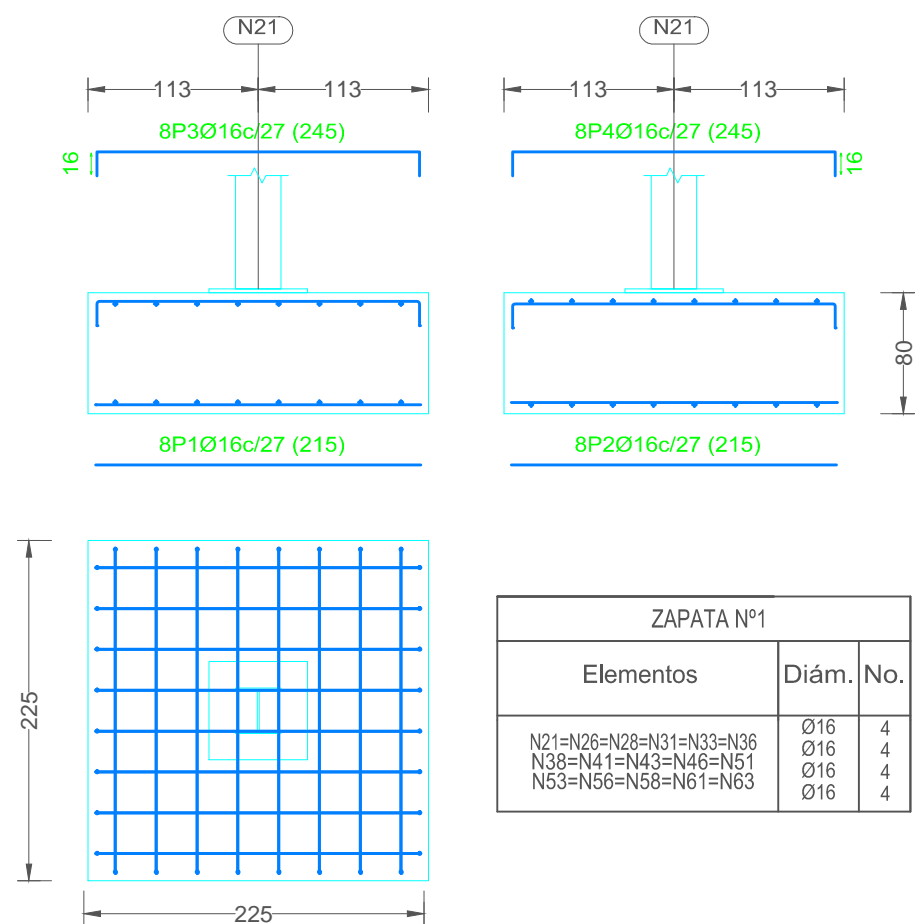
Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)

TÍTULO DEL PROYECTO

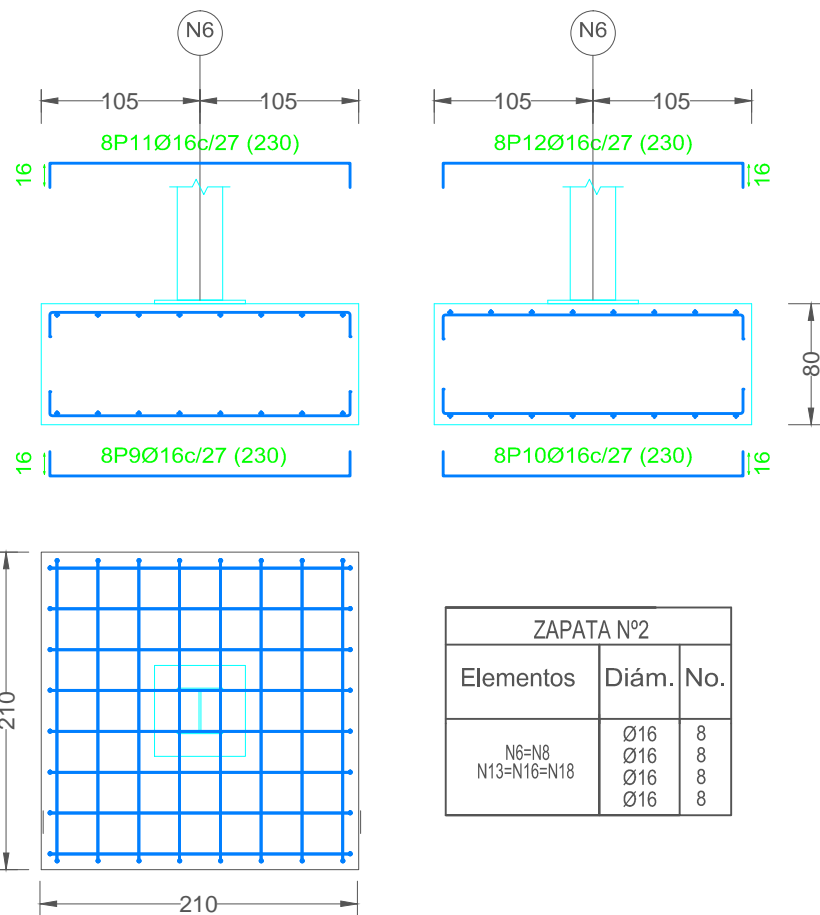
Piensos Milagros S.L.U PROMOTOR	1/200 ESCALA	09 Nº PLANO
------------------------------------	-----------------	----------------

CIMENTACIÓN TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN	FECHA: Junio 2019 FIRMA

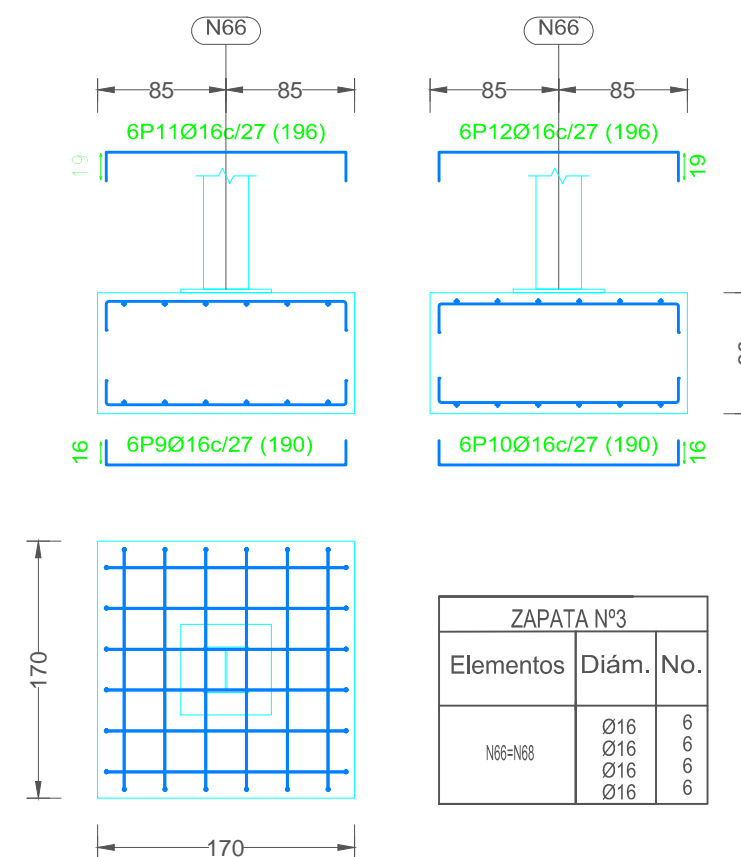
ZAPATA TIPO 1



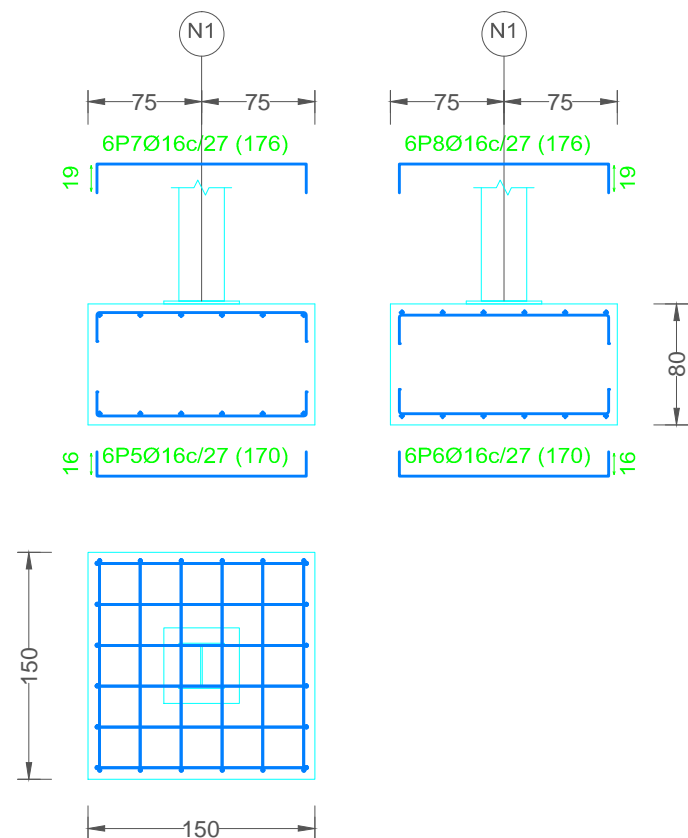
ZAPATA TIPO 2



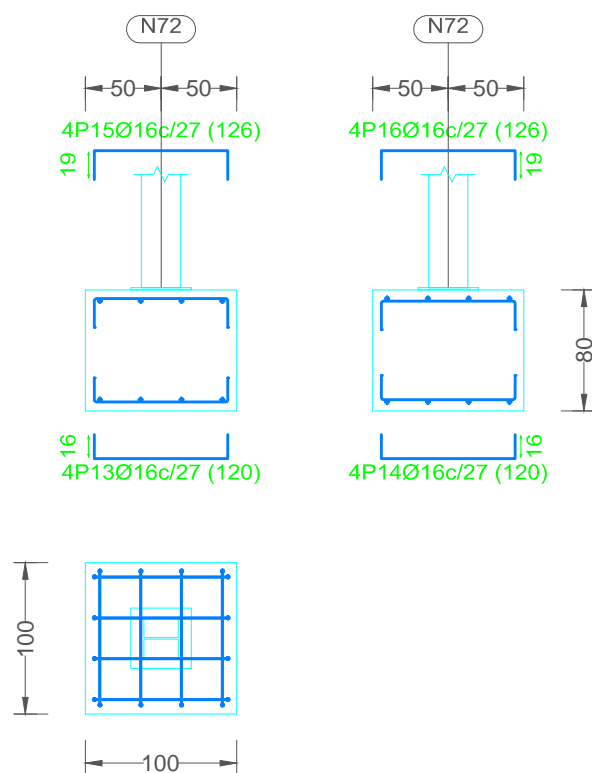
ZAPATA TIPO 3



ZAPATA TIPO 4




ZAPATA TIPO 5



ZAPATA Nº4		
Elementos	Diám.	No.
N1=N3=N76=N78=N79	Ø16	6
	Ø16	6
	Ø16	6
	Ø16	6


ZAPATA Nº5		
Elementos	Diám.	No.
N72=N73=N92=N93=N94=N98	Ø16	4
N99=N100=N104=N105=N106	Ø16	4
N120=N121=N122	Ø16	4
	Ø16	4

COTAS EN CM.



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)

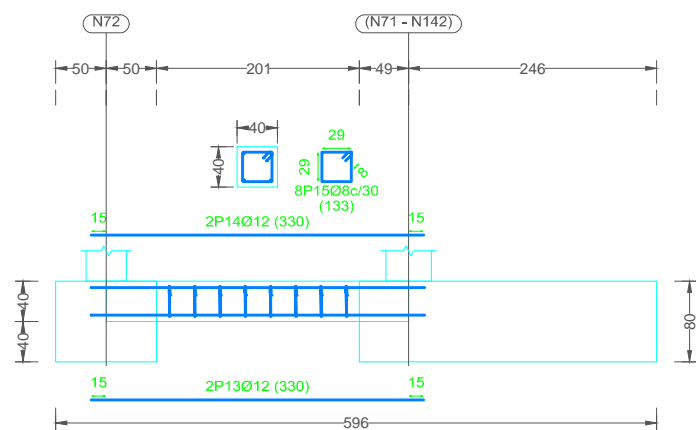


TÍTULO DEL PROYECTO

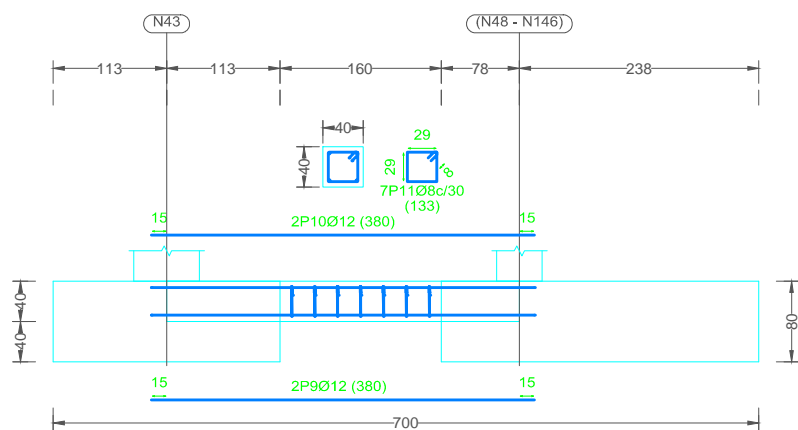
Pensos Milagros S.L.U	1:5	10
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

<p>DETALLE CIMENTACIÓN -1</p> <p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>TITULACIÓN</p>	<p>ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández</p> <p>FECHA: Junio 2019</p> <p>_____ FIRMA</p>
---	---

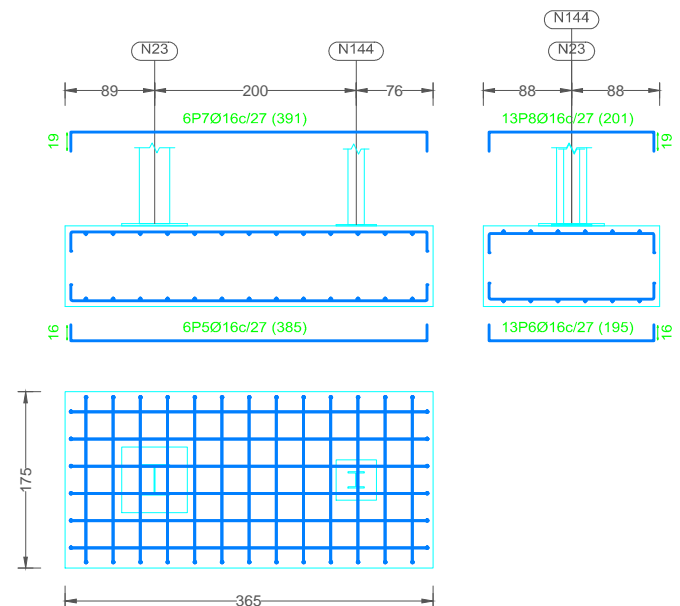
C.1 [N72-(N71 - N142)] y C.1 [N28-(N23 - N144)]



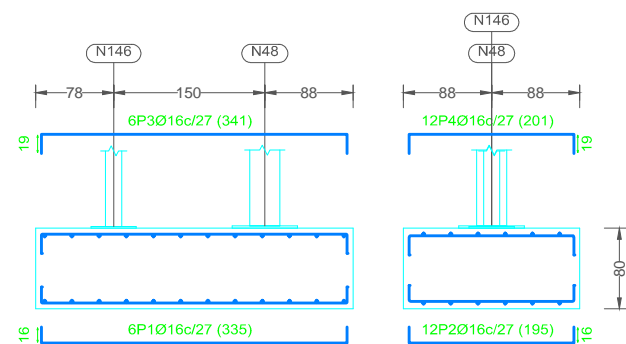
C.1 [N43-(N48 - N146)]



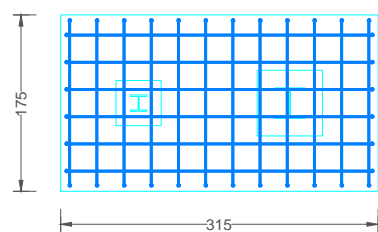
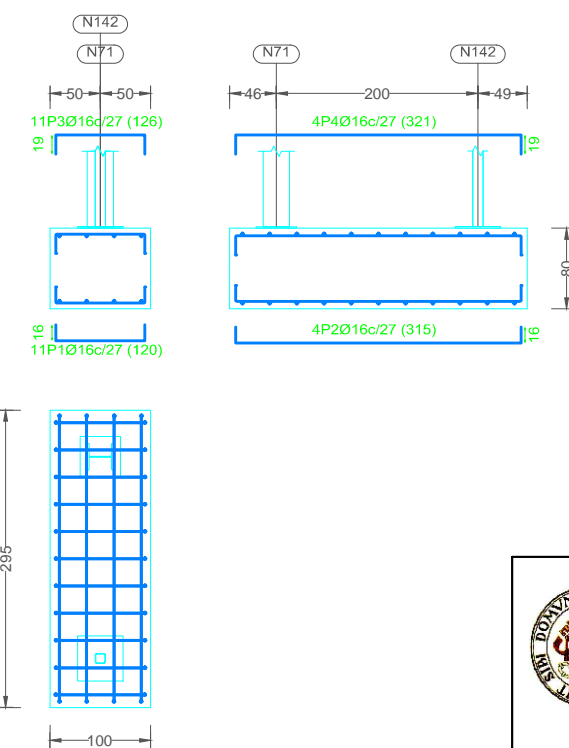
(N23 - N144)



(N48 - N146)




(N71 - N142)




COTAS EN CM.

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 600 SD, Ys=1.15 (kg)
N71 - N142	1	Ø16	11	120	1320	20.8
	2	Ø16	4	315	1260	19.9
	3	Ø16	11	126	1386	21.9
	4	Ø16	4	321	1284	20.3
N23 - N144	5	Ø16	6	395	2370	36.5
	6	Ø16	13	195	2535	40.0
	7	Ø16	6	391	2346	37.0
	8	Ø16	13	201	2613	41.2
C.1 [N43-(N48 - N146)]	9	Ø12	2	380	760	6.7
	10	Ø12	2	380	760	6.7
	11	Ø8	7	133	931	3.7
	12	Ø8	7	133	931	3.7
N48 - N146	1	Ø16	6	335	2010	31.7
	2	Ø16	12	195	2340	36.9
	3	Ø16	6	341	2046	32.3
	4	Ø16	12	201	2412	38.1



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Piensos Milagros S.L.U**

TÍTULO DEL PLANO **DETALLE CIMENTACIÓN -2**

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

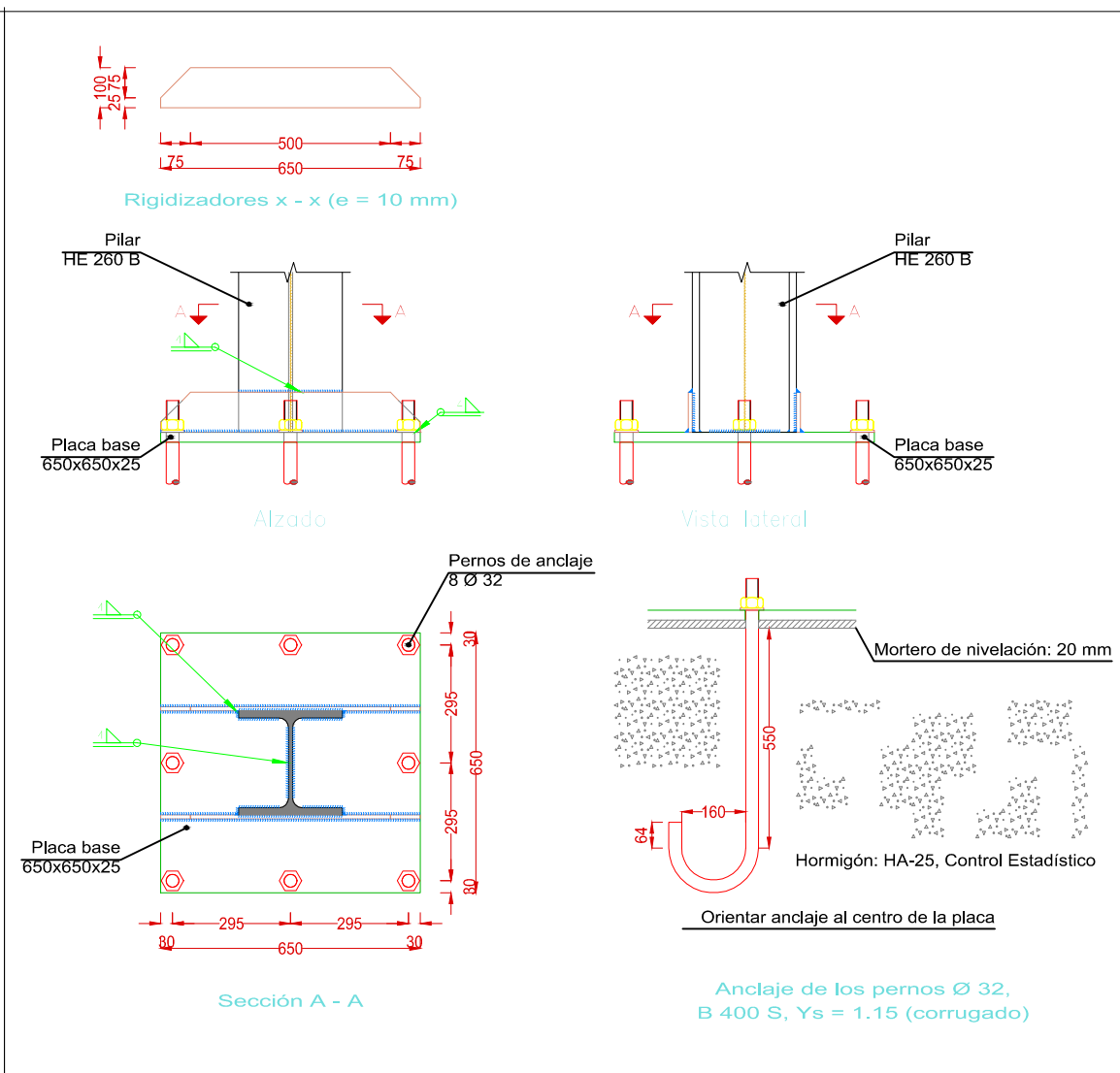
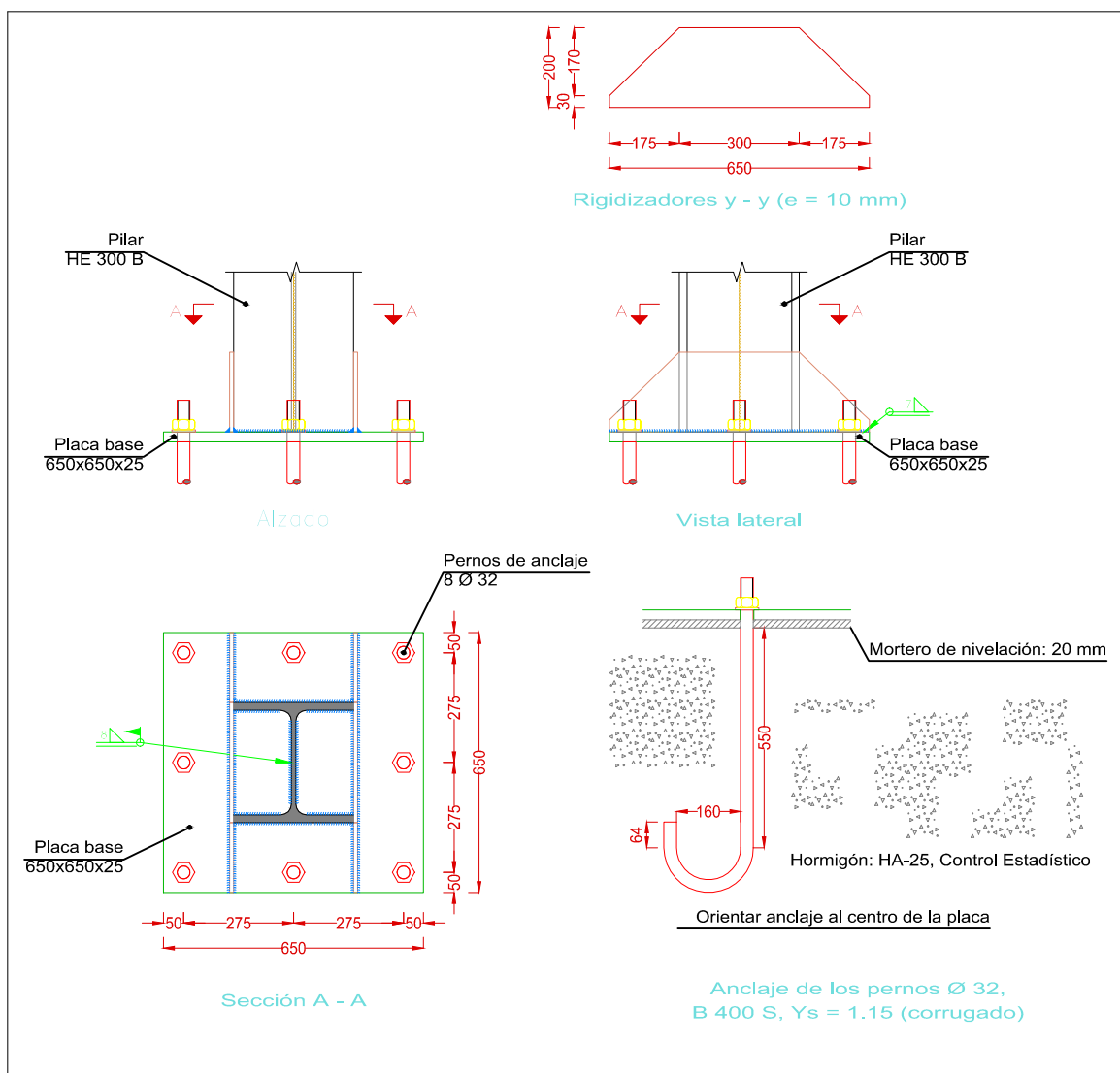
ESCALA **1:5**

Nº PLANO **11**

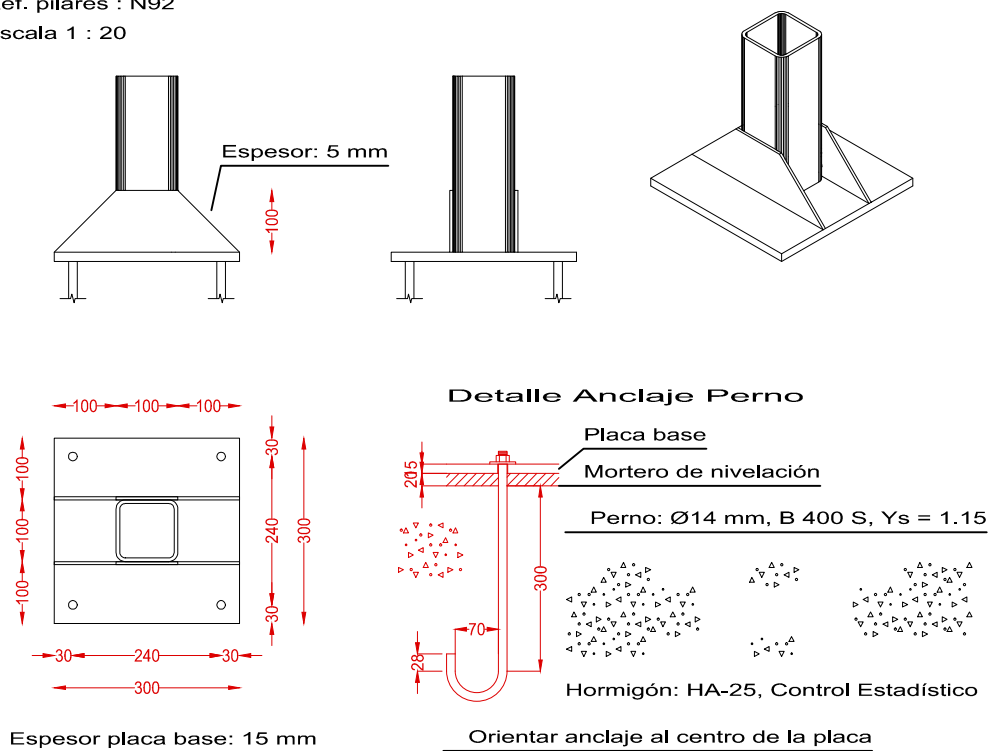
ALUMNO/A: **Amalia Hernanz Fernández**

FECHA: **Junio 2019**



FIRMA _____



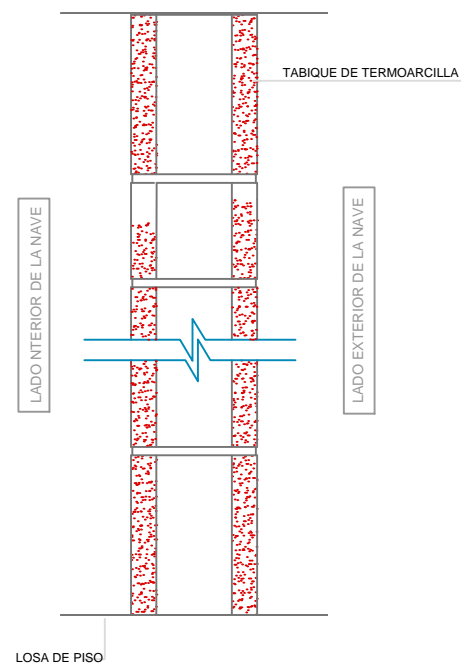
Dimensiones Placa = 300x300x15 mm (S275)
 Pernos = 4Ø14 mm, B 400 S, Ys = 1.15
 Ref. pilares : N92
 Escala 1 : 20



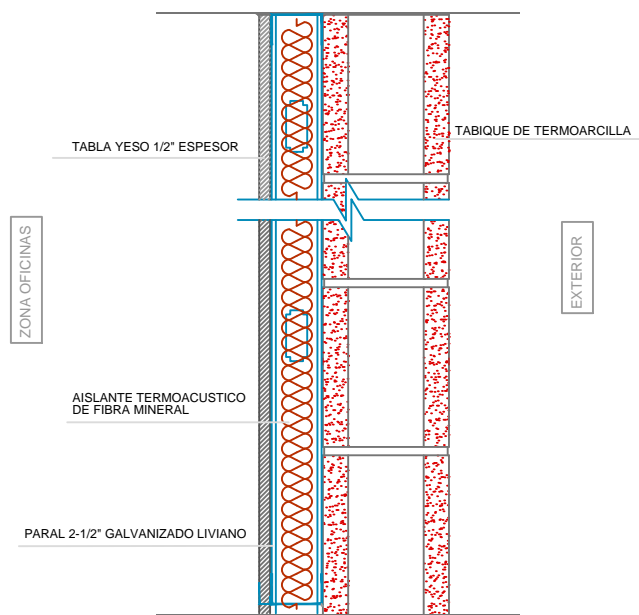
COTAS EN MM.

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)				
Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)				
TÍTULO DEL PROYECTO _____				
Piensos Milagros S.L.U		S/E	12	
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____	
DETALLE CIMENTACIÓN - 3				
TÍTULO DEL PLANO _____				
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias			ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
TITULACIÓN _____			FECHA: Junio 2019	
			FIRMA _____	

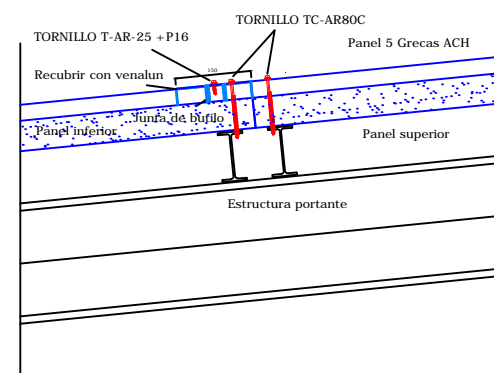
CERRAMIENTO EXTERIOR-NAVE



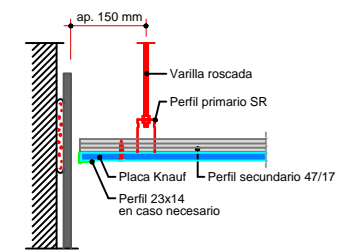
CERRAMIENTO EXTERIOR-OFICINAS Y LABORATORIO



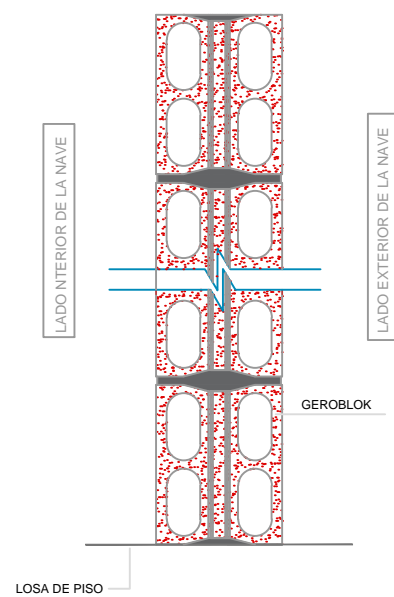
CUBIERTA PANEL TIPO SANDWICH



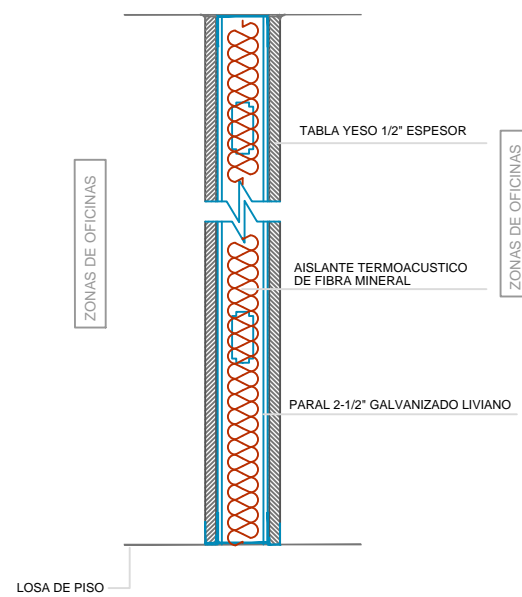
FALSO TECHO-OFICINAS Y LABORATORIO



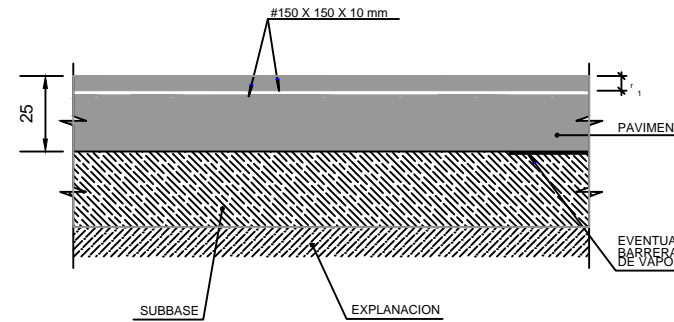
PARTICIONES INTERIORES-NAVE



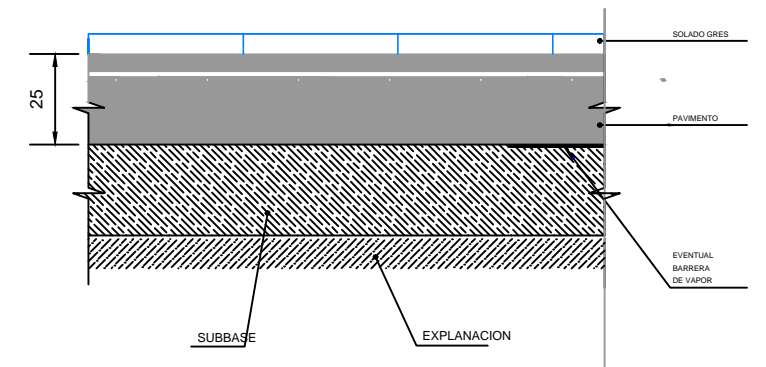
PARTICIONES INTERIORES-OFICINAS Y LABORATORIO





SOLERA HA-25-NAVE

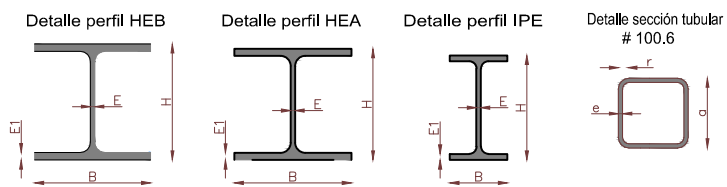
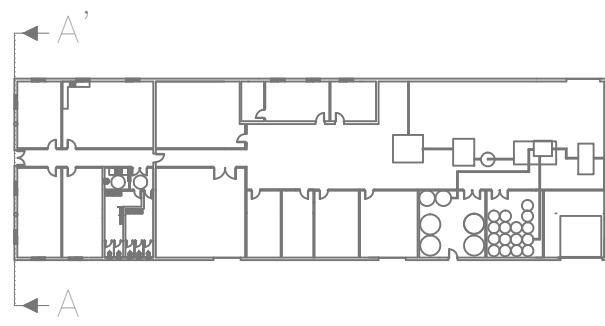
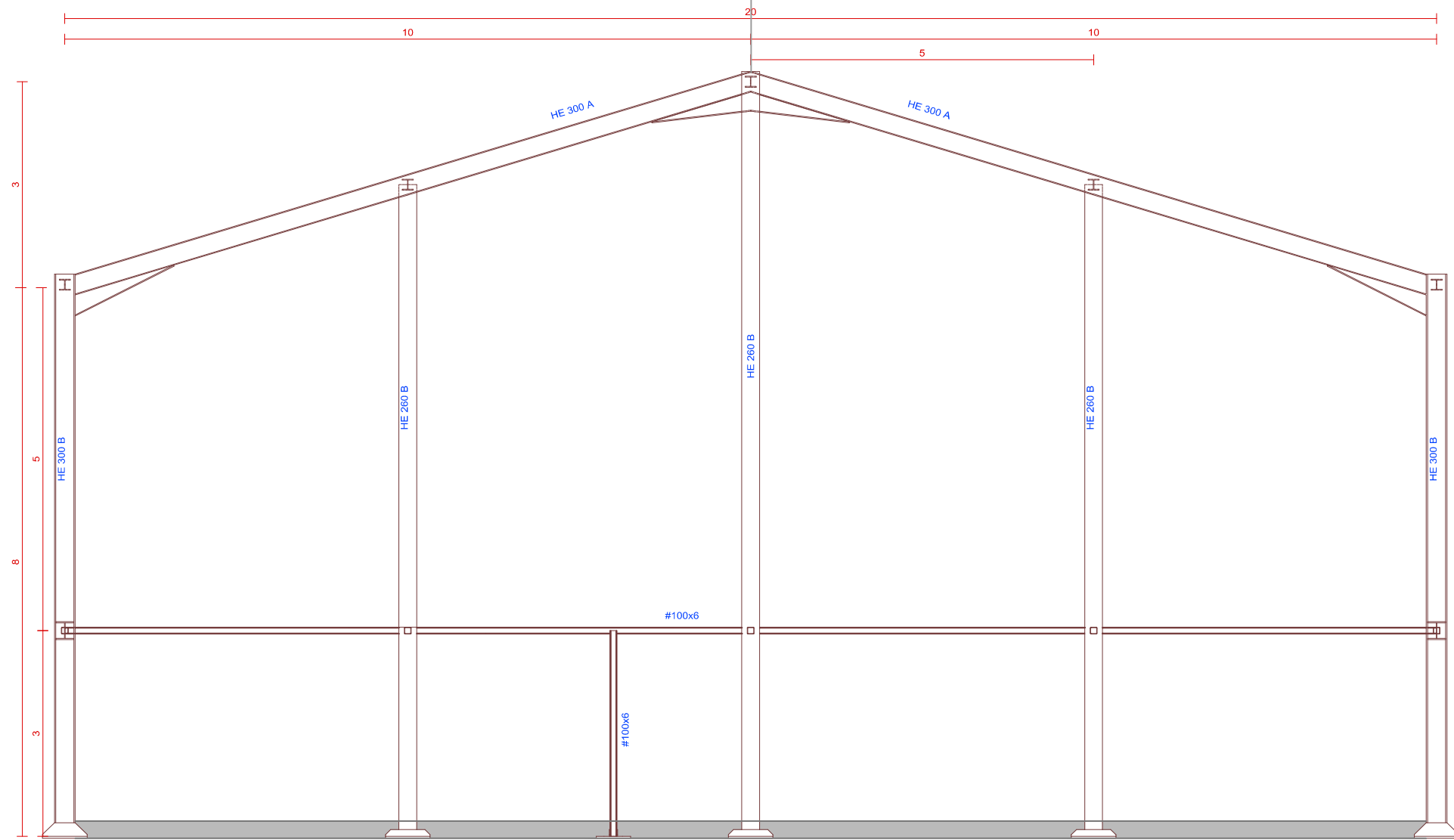


SOLADO DE GRES-OFICINAS Y LABORATORIO




 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> <p>Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)</p>				
TÍTULO DEL PROYECTO _____				
PROMOTOR Piensos Milagros S.L.U		ESCALA S/E	Nº PLANO 13	
TÍTULO DEL PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS			ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
TITULACIÓN Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias			FECHA: Junio 2019	
FIRMA _____			FIRMA _____	

SECCIÓN A-A'. PÓRTICO HASTIAL OESTE




	H	B	E	E1
HEB-300	300	300	11	19
HEB-260	260	260	10	17,5000
HEB-160	160	160	8	13
HEA-300	290	300	8	14

	a	e	r
#100x6	100	6	15



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

Piensos Milagros S.L.U

PROMOTOR _____

PÓRTICO HASTIAL OESTE

TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

1/100

ESCALA _____

14

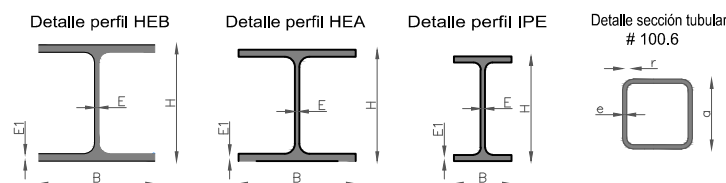
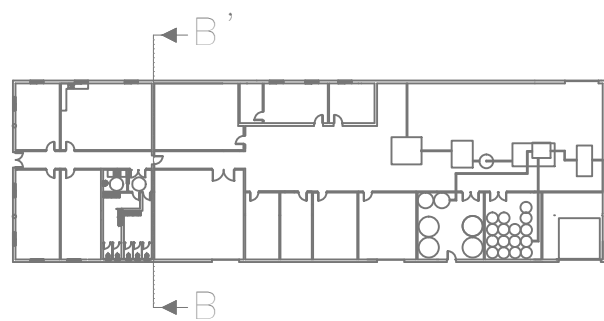
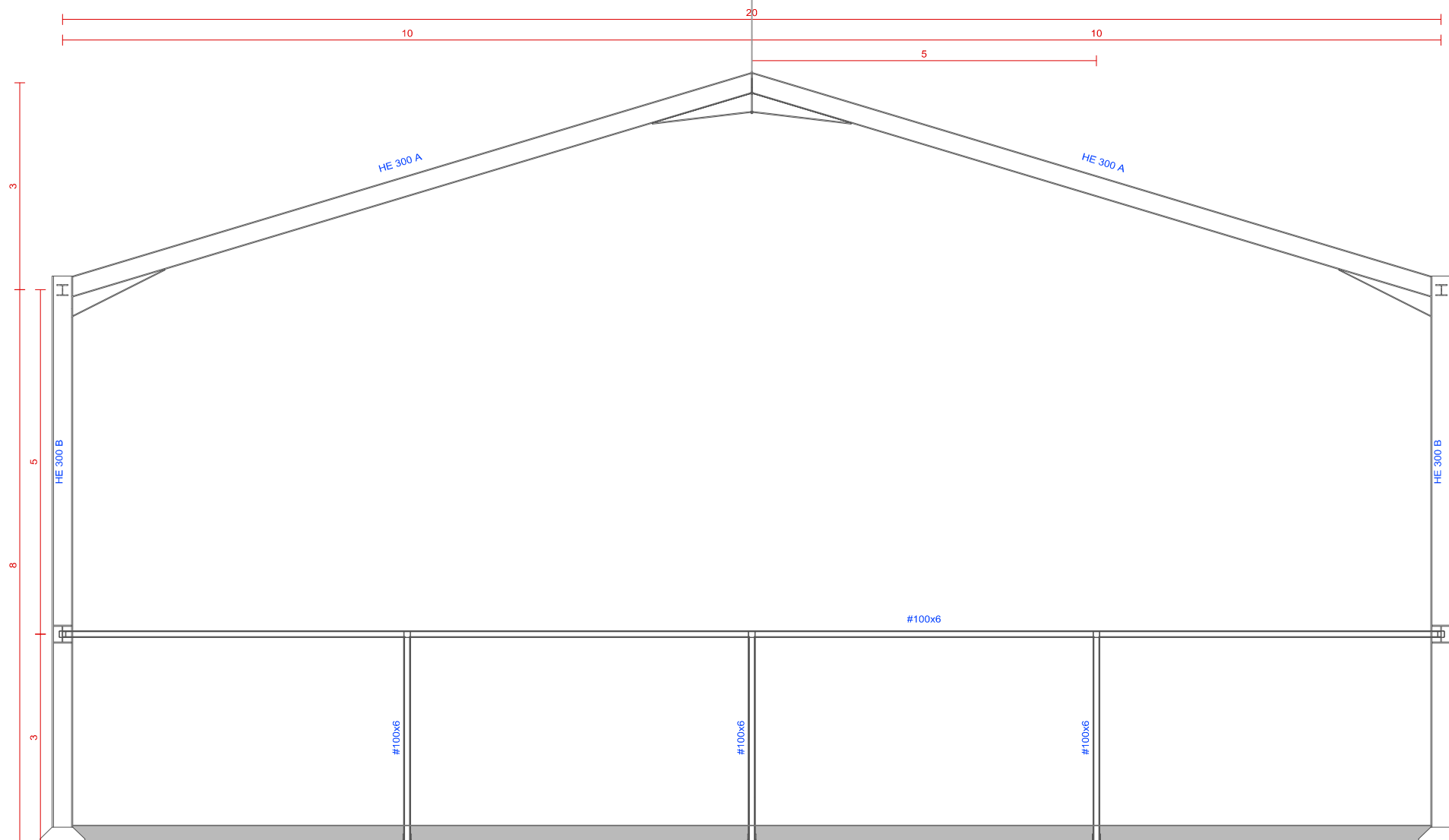
Nº PLANO _____

ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández

FECHA: Junio 2019


FIRMA _____

SECCIÓN B-B'. PÓRTICO INTERMEDIO 1




	H	B	E	E1
HEB-300	300	300	11	19
HEB-260	260	260	10	17,5000
HEB-160	160	160	8	13
HEA-300	290	300	8	14

	a	e	r
#100X6	100	6	15



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Piensos Milagros S.L.U**

TÍTULO DEL PLANO **PÓRTICO INTERMEDIO - 1**

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

ESCALA **1/100**

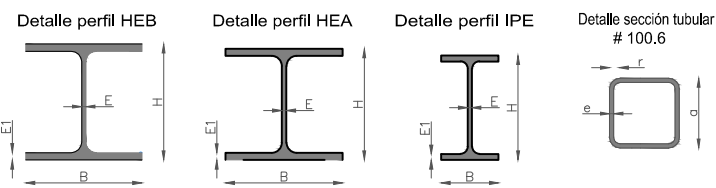
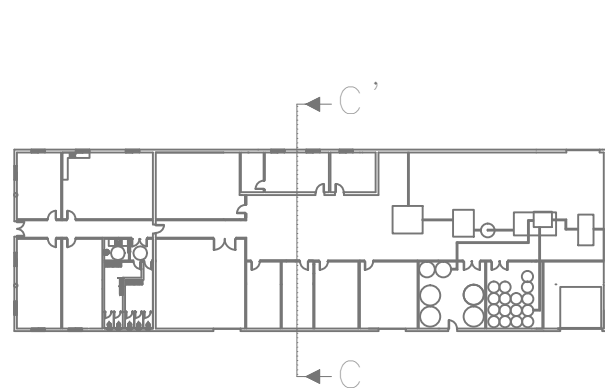
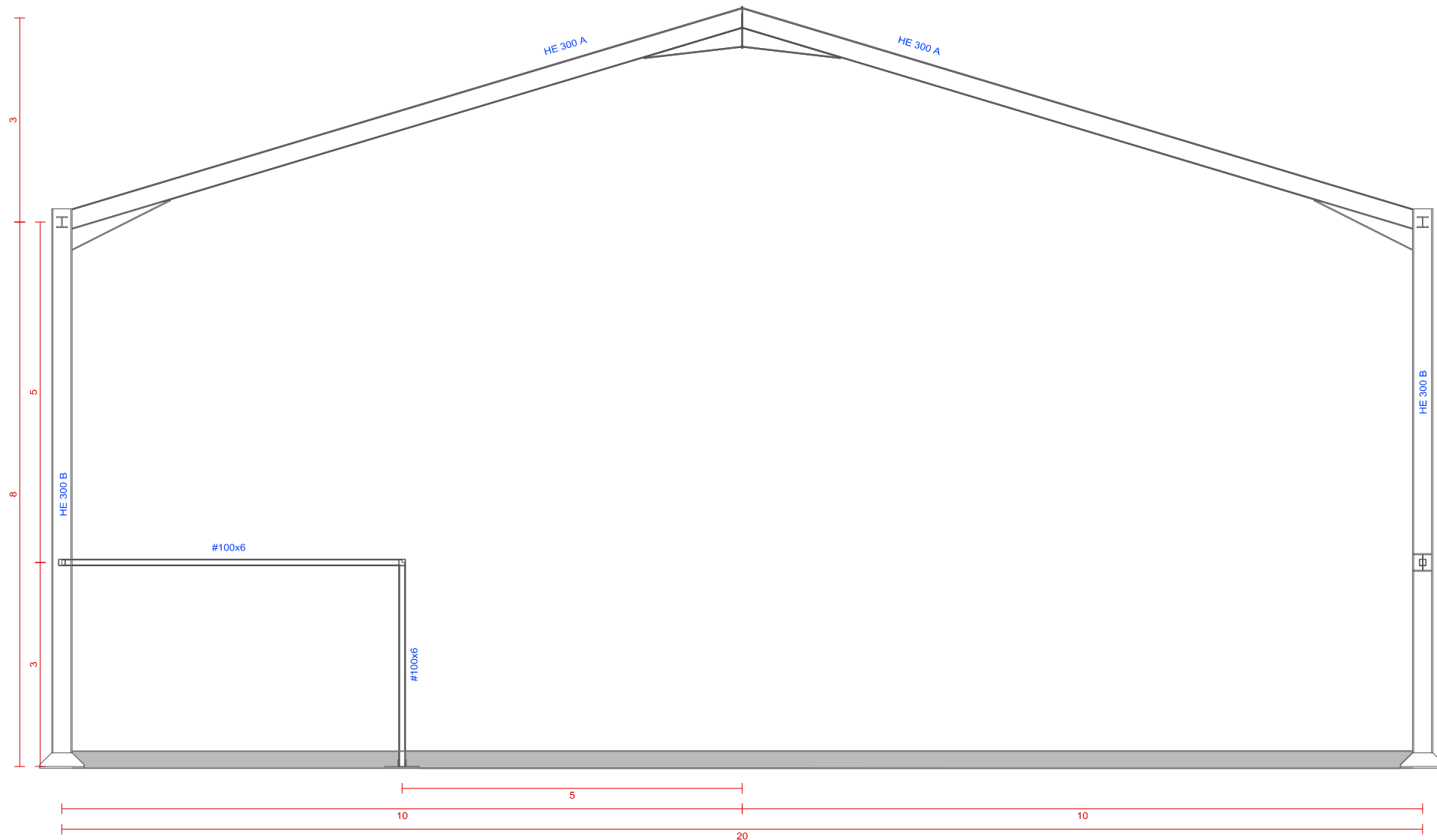
Nº PLANO **15**

ALUMNO/A: **Amalia Hernanz Fernández**

FECHA: **Junio 2019**


FIRMA _____

SECCIÓN C-C'. PÓRTICO INTERMEDIO 2




	H	B	E	E1
HEB-300	300	300	11	19
HEB-260	260	260	10	17,5000
HEB-160	160	160	8	13
HEA-300	290	300	8	14

	a	e	r
#100X6	100	6	15



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Piensos Milagros S.L.U**

TÍTULO DEL PLANO **PÓRTICO INTERMEDIO - 2**

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

ESCALA **1/100**

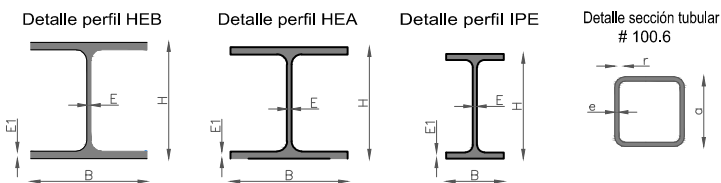
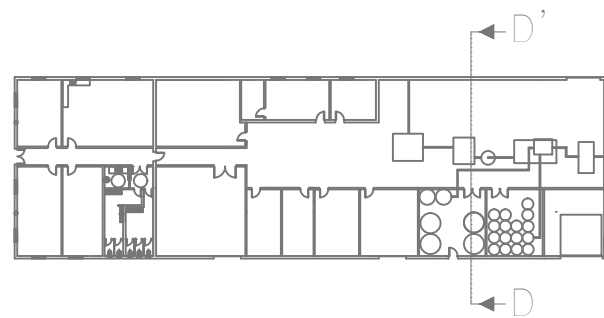
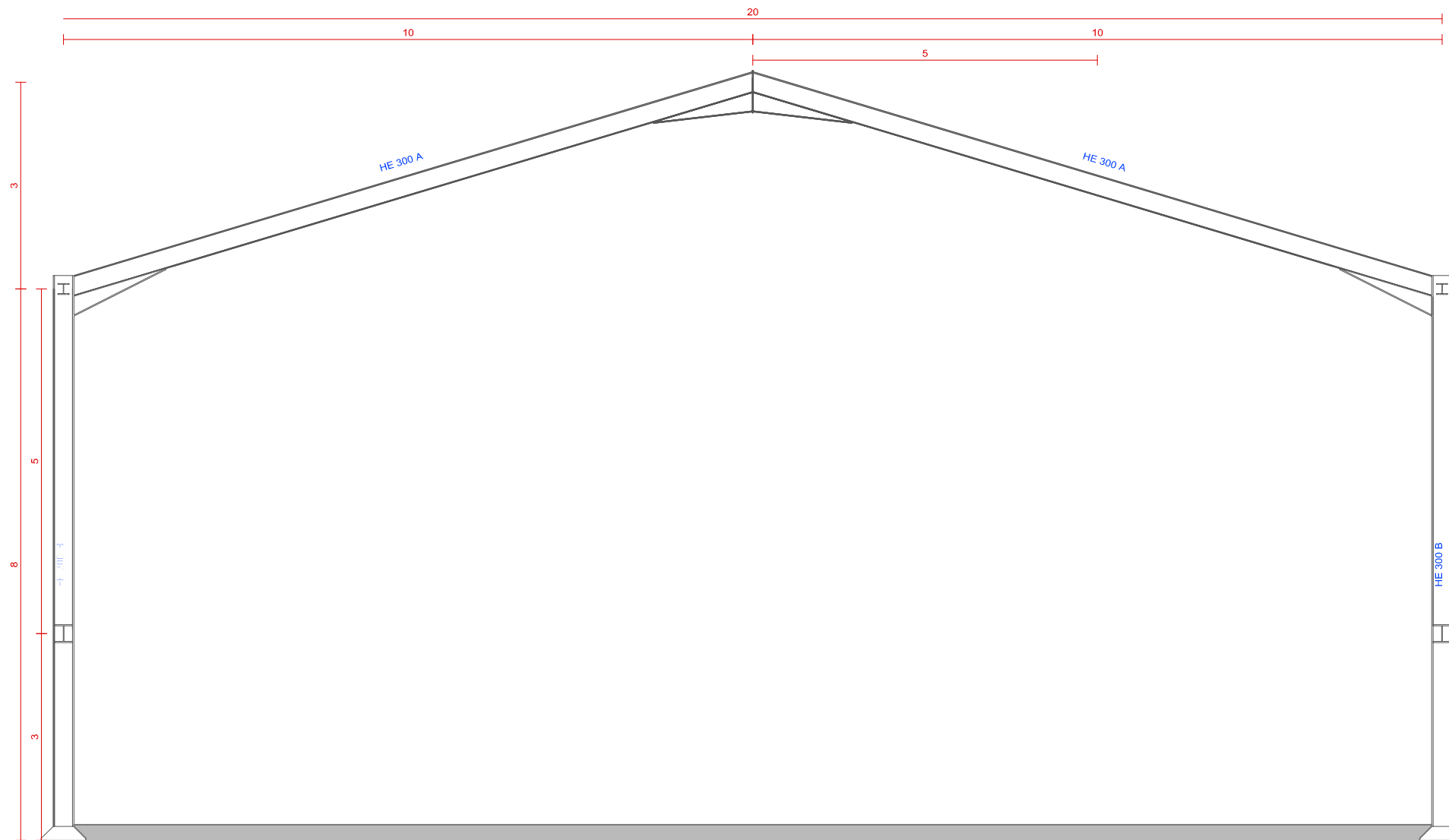
Nº PLANO **16**

ALUMNO/A: **Amalia Hernanz Fernández**

FECHA: **Junio 2019**



FIRMA _____

SECCIÓN D-D'. PÓRTICO INTERMEDIO 3

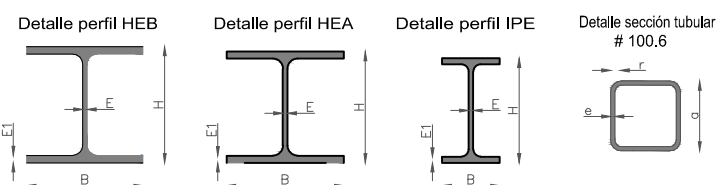
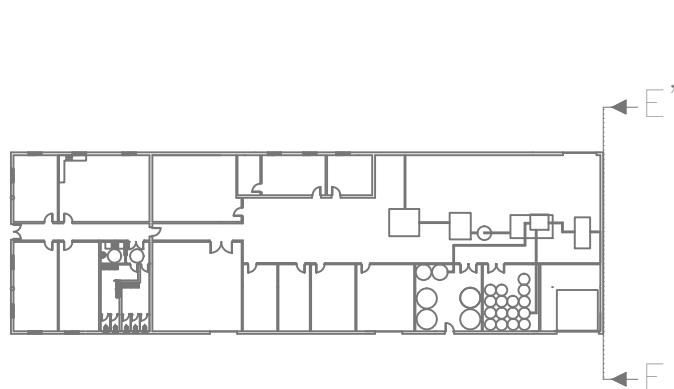
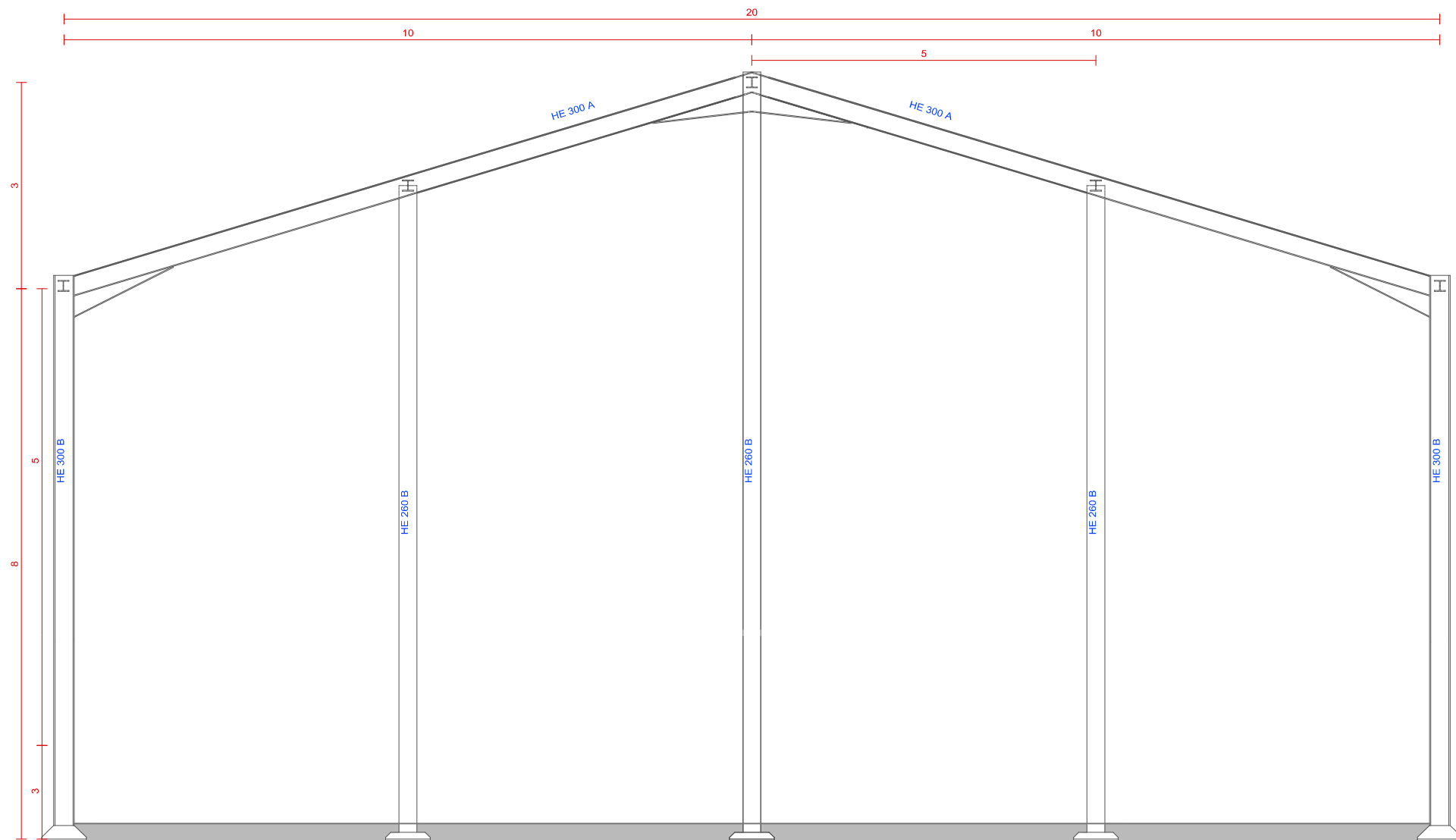


	H	B	E	E1
HEB-300	300	300	11	19
HEB-260	260	260	10	17,5000
HEB-160	160	160	8	13
HEA-300	290	300	8	14

	a	e	r
#100X6	100	6	15


 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</p> <p>Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)</p>		TÍTULO DEL PROYECTO _____	
		Piensos Milagros S.L.U PROMOTOR _____	1/100 ESCALA _____
PÓRTICO INTERMEDIO - 3 TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 FIRMA _____	

SECCIÓN E-E'. PÓRTICO HASTIAL ESTE




	H	B	E	E1
HEB-300	300	300	11	19
HEB-260	260	260	10	17,5000
HEB-160	160	160	8	13
HEA-300	290	300	8	14

	a	e	r
#100X6	100	6	15



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Piensos Milagros S.L.U**

TÍTULO DEL PLANO **PÓRTICO HASTIAL ESTE**

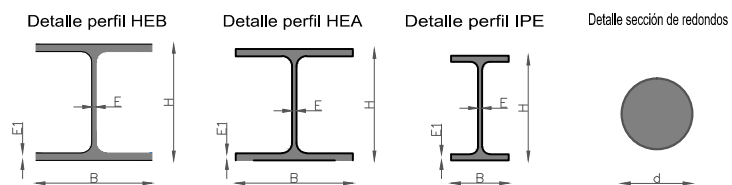
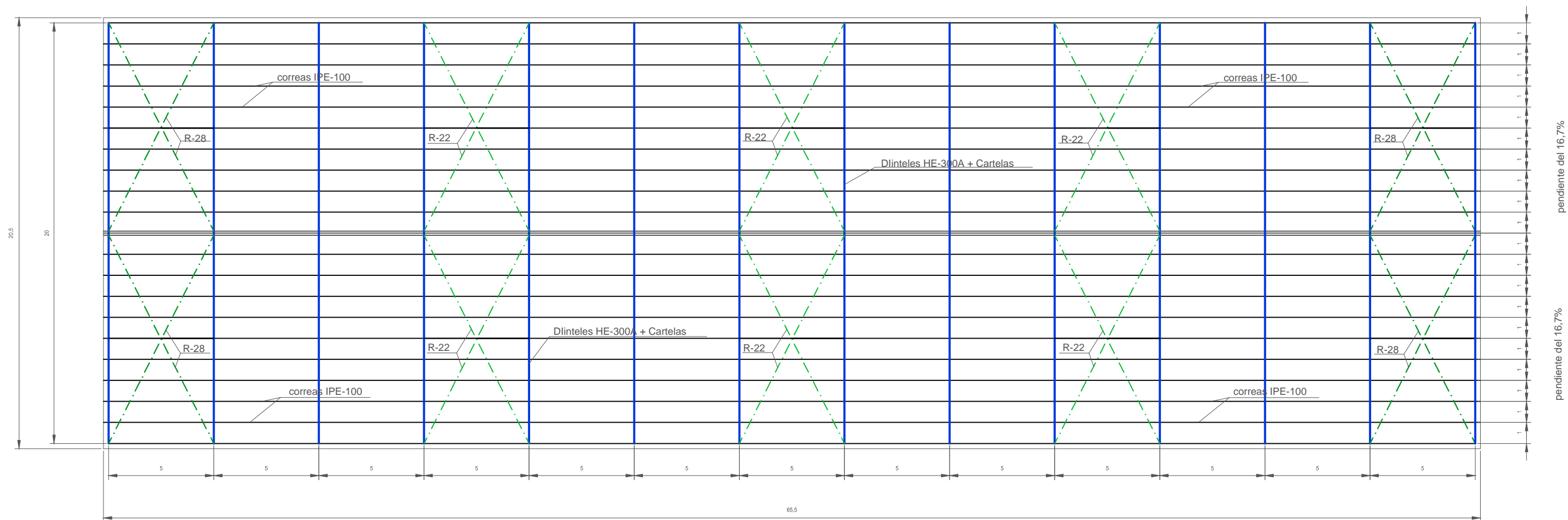
TITULACIÓN **Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

ESCALA **1/100**

FECHA: **Junio 2019**


Nº PLANO **18**

FIRMA _____




	H	B	E	E1
HEB-300	300	300	11	19
HEB-260	260	260	10	17,5000
HEB-160	160	160	8	13
HEA-300	290	300	8	14

	d	u	A
R22	22	69.100000	3,8000
R28	28	88.000000	6,1600



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)



TÍTULO DEL PROYECTO _____

Piensos Milagros S.L.U

PROMOTOR _____

ESCALA 1/200

Nº PLANO 19

TÍTULO DEL PLANO _____

CUBIERTA

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

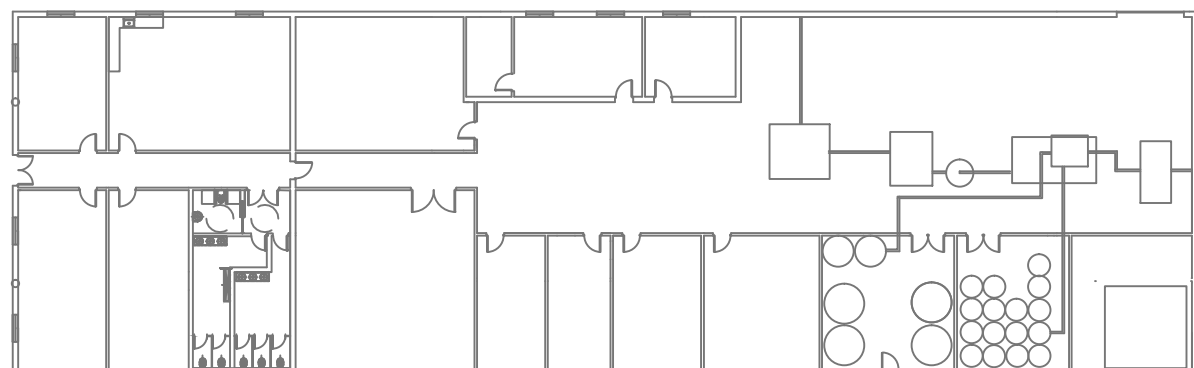
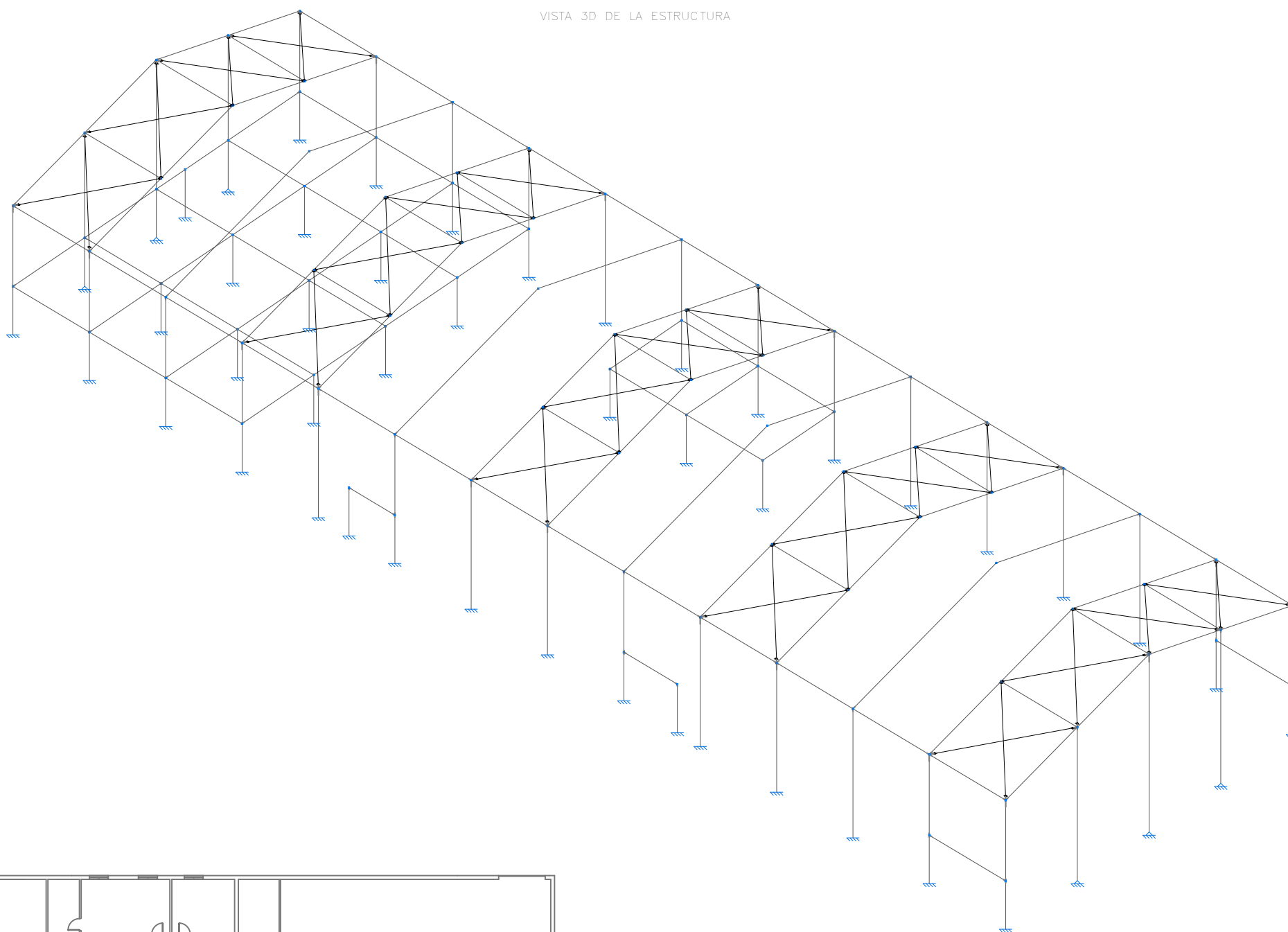
TITULACIÓN _____



ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández

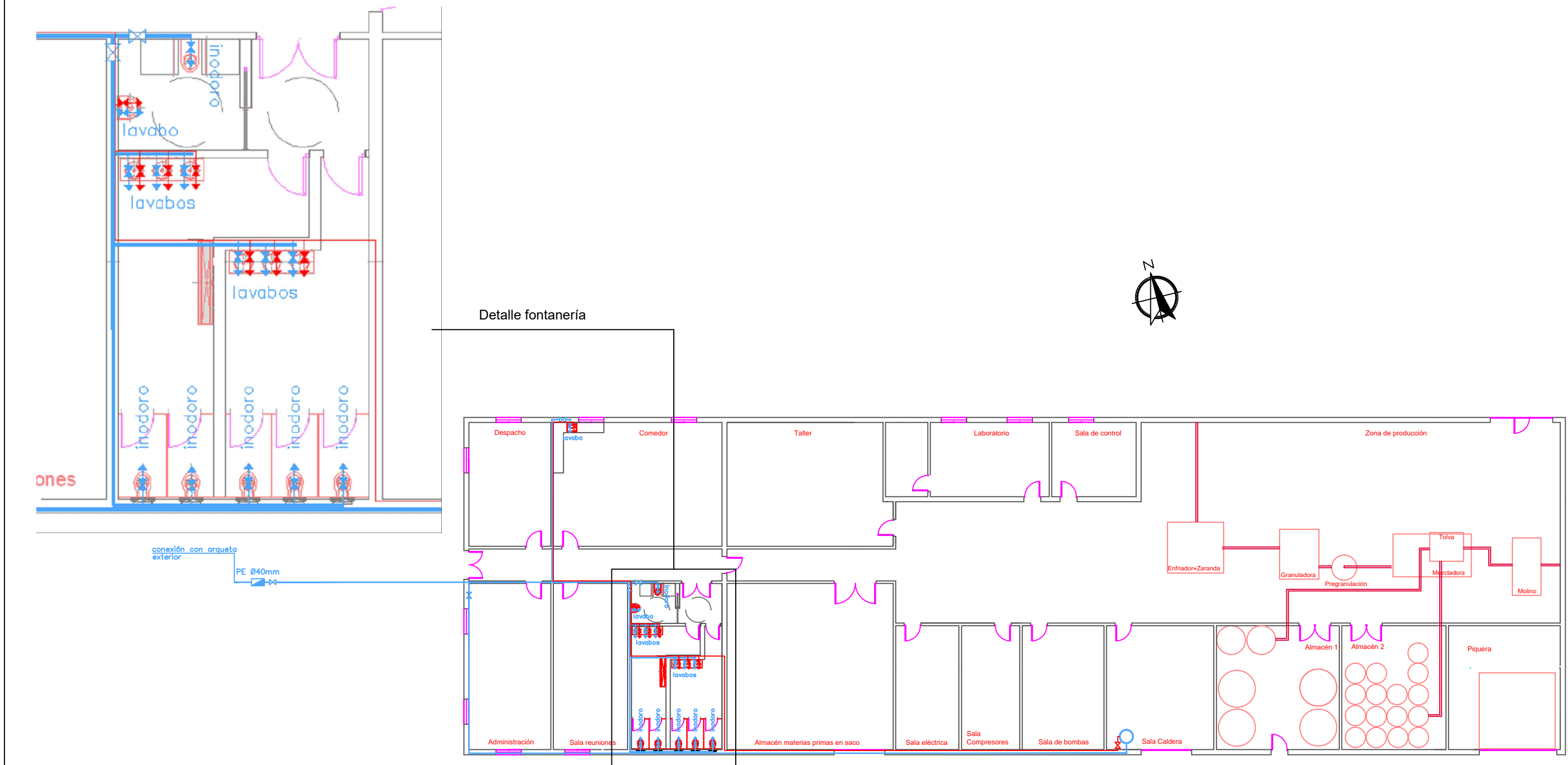
FECHA: Junio 2019

FIRMA _____

VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA




	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Piensos Milagros S.L.U _____ PROMOTOR _____		1/250 _____ ESCALA _____	20 _____ Nº PLANO _____
VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA _____ TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 _____ FIRMA _____	




LEYENDA FONTANERIA

	LLAVE DE CORTE	CUADRO DE DERIVACIONES
	LLAVE DE LOCAL HUMEDO	APARATO
	LLAVE DE APARATO	polietileno (PE)
	CONTADOR	diámetros ø mm
	TUBERÍA AGUA FRÍA	Lavabo ø 12mm
	TUBERÍA AGUA CALIENTE	Inodoro ø 40mm
		Urinario ø 12mm
		Fregadero ø 16mm



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



Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **Piensos Milagros S.L.U**

ESCALA **S/E**

Nº PLANO **21**

TÍTULO DEL PLANO **INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

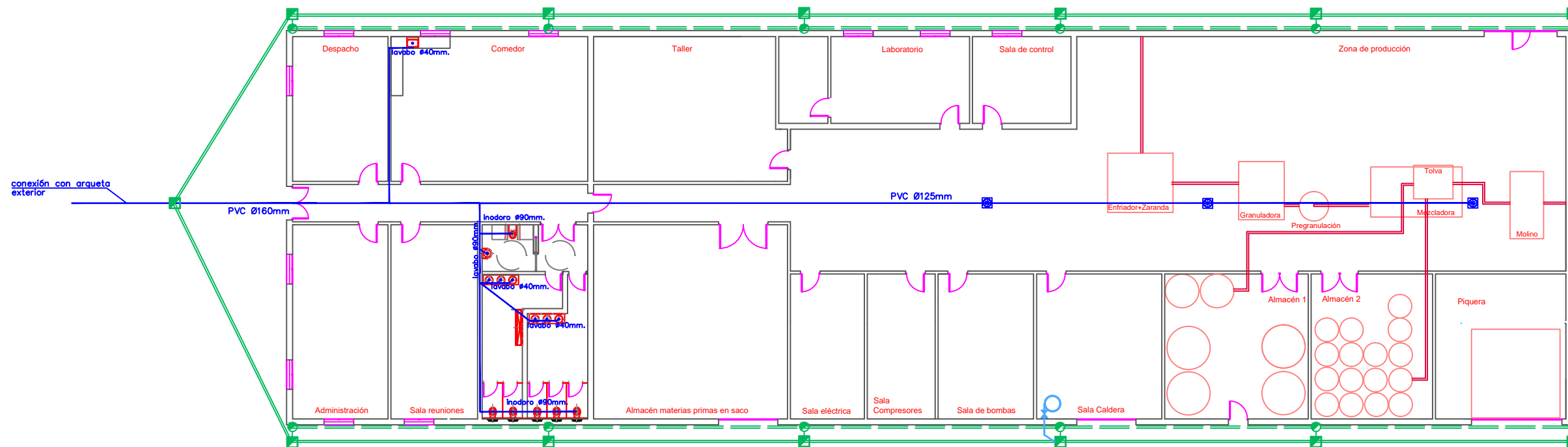
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: **Amalia Hernanz Fernández**

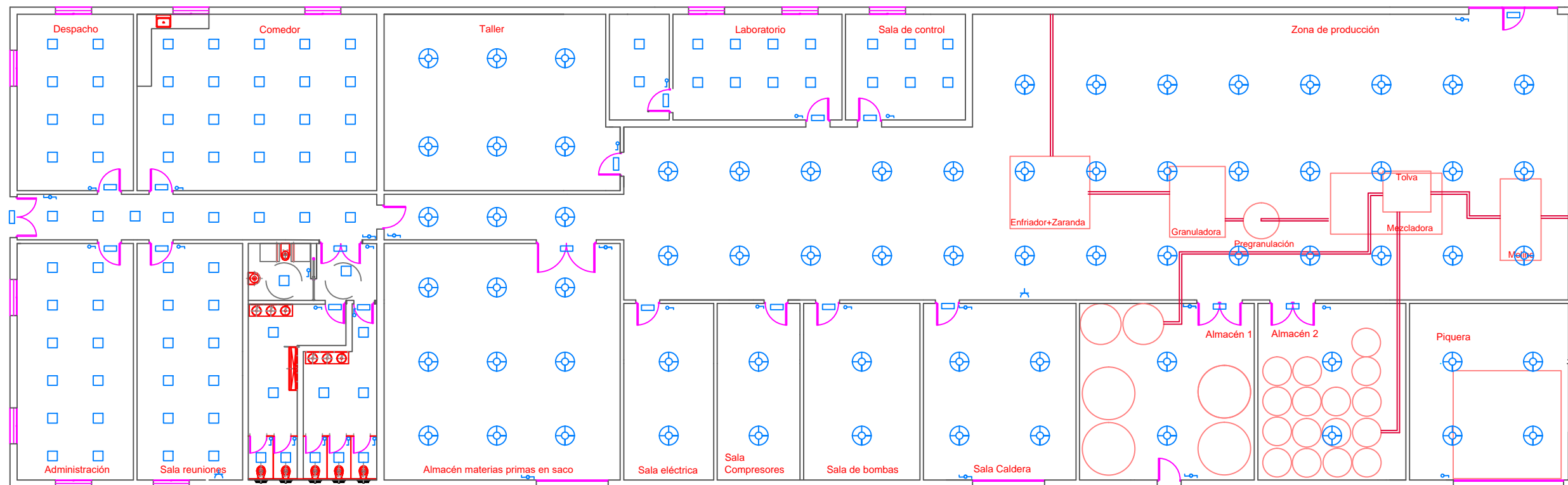
FECHA: **Junio 2019**

FIRMA










LEYENDA DE SANEAMIENTO	
	TUBERIA DE P.V.C. FECALES
	SENTIDO DE LA PENDIENTE
	BAJANTE FECALES
	ARQUETA DE REGISTRO
	POZO DE REGISTRO
	SUMIDERO
	COLECTOR PLUVIALES Ø110mm
	CANALÓN Ø125 mm
	BAJANTE
	ARQUETA DE REGISTRO
	CALDERA
	LLAVE DE PASO

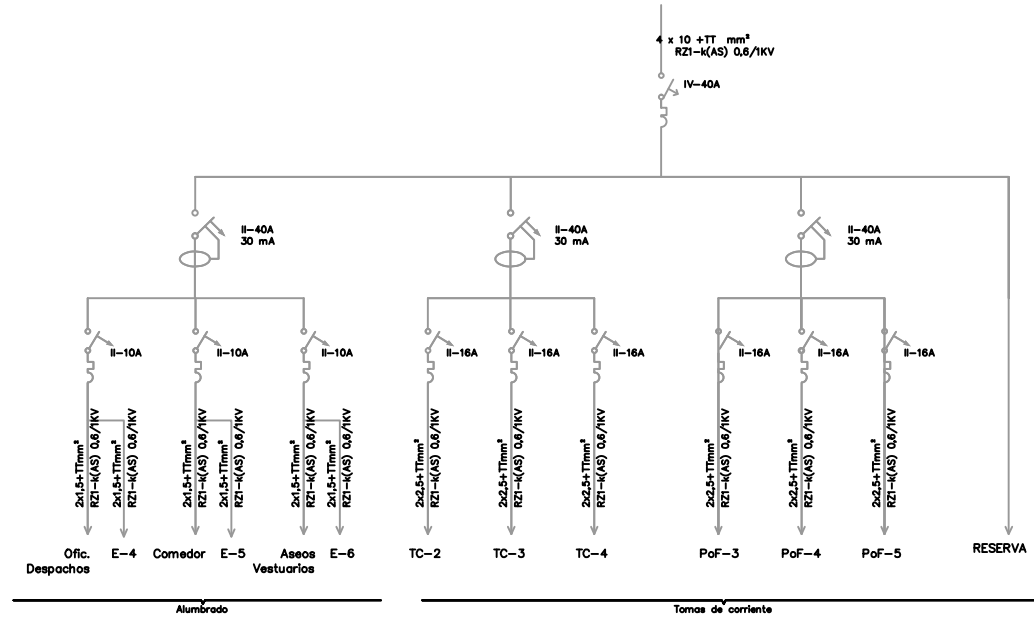
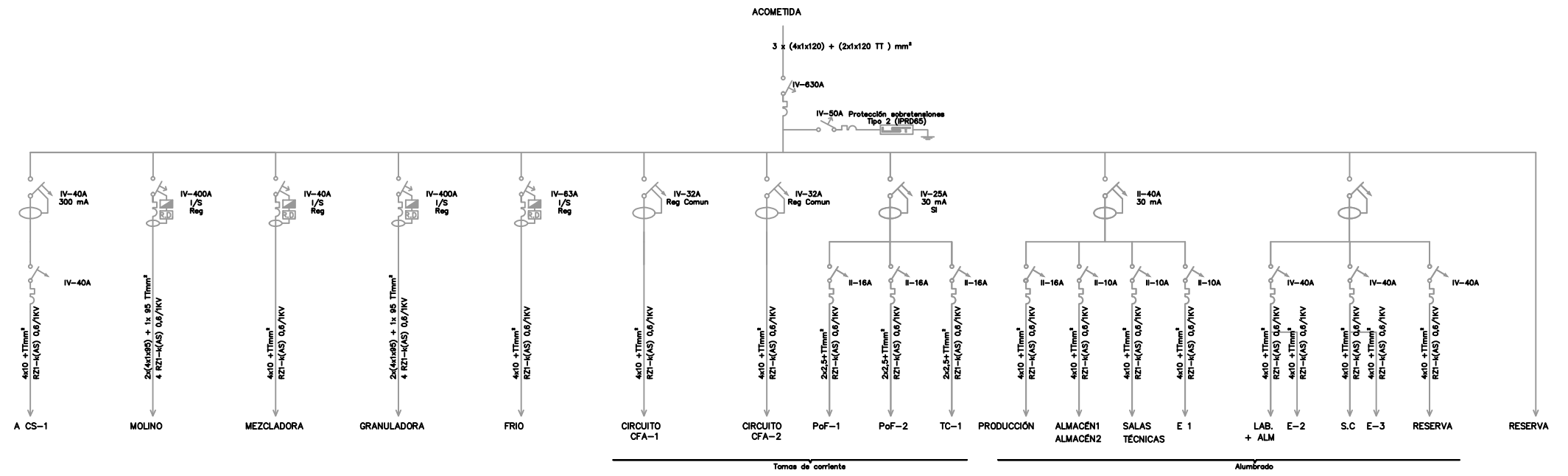
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Piensos Milagros S.L.U		1/250	22
PROMOTOR _____		ESCALA _____	Nº PLANO _____
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: Junio 2019	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FIRMA _____	
TITULACIÓN _____			




LEYENDA LUMINARIAS

-  LUMINARIA DE EMERGENCIA
-  LÁMPARA LED. POTENCIA de 150 W
-  LÁMPARA LED. POTENCIA de 18 W
-  INTERRUPTOR
-  CONMUTADOR

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Piensos Milagros S.L.U PROMOTOR _____	1/200 ESCALA _____	23 Nº PLANO _____
INSTALACIÓN ELÉCTRICA (LUMINARIAS) TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 FIRMA _____





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

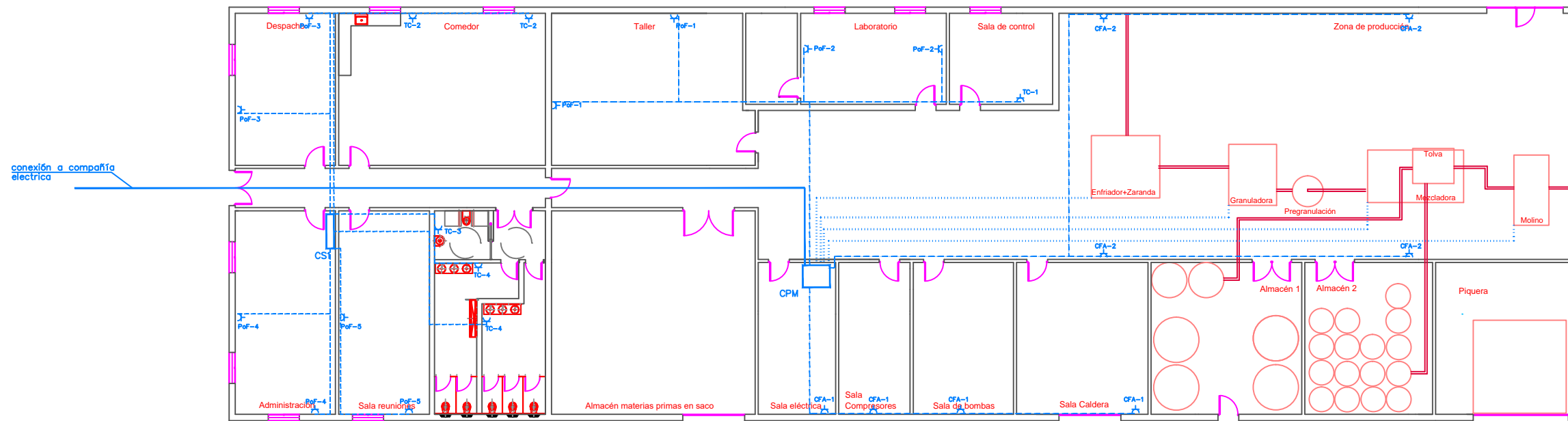


Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)







TÍTULO DEL PROYECTO _____



Piensos Milagros S.L.U PROMOTOR	S/E ESCALA	24 Nº PLANO
------------------------------------	---------------	----------------

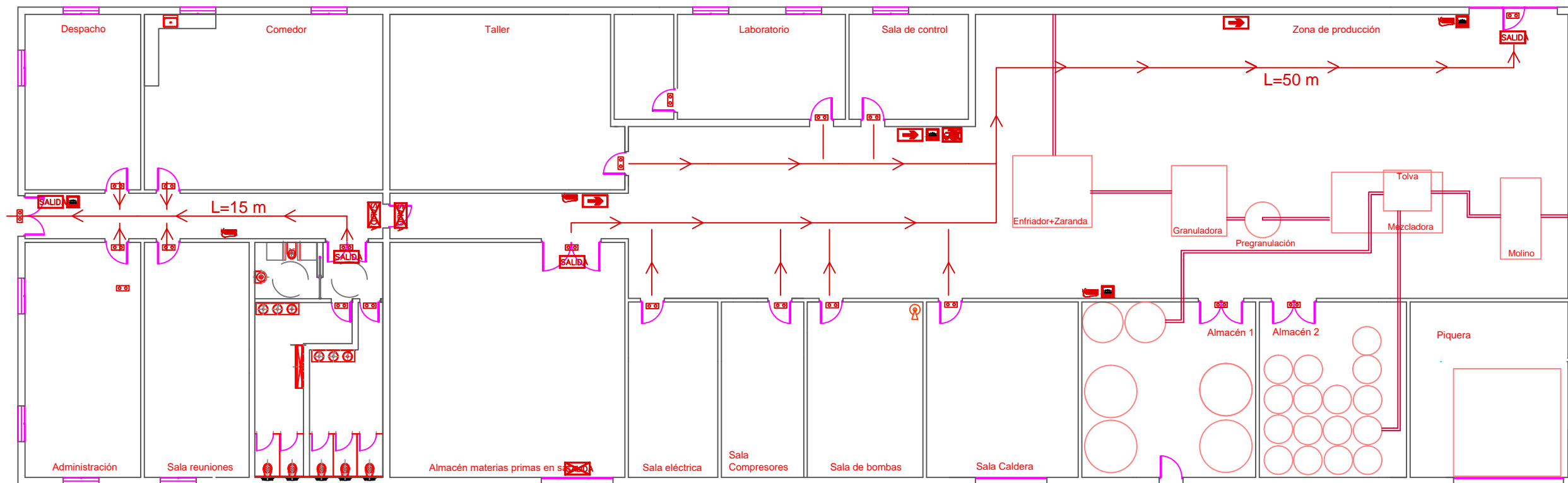
ESQUEMA UNIFILAR TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN	ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández FECHA: Junio 2019 FIRMA
---	--





LEYENDA

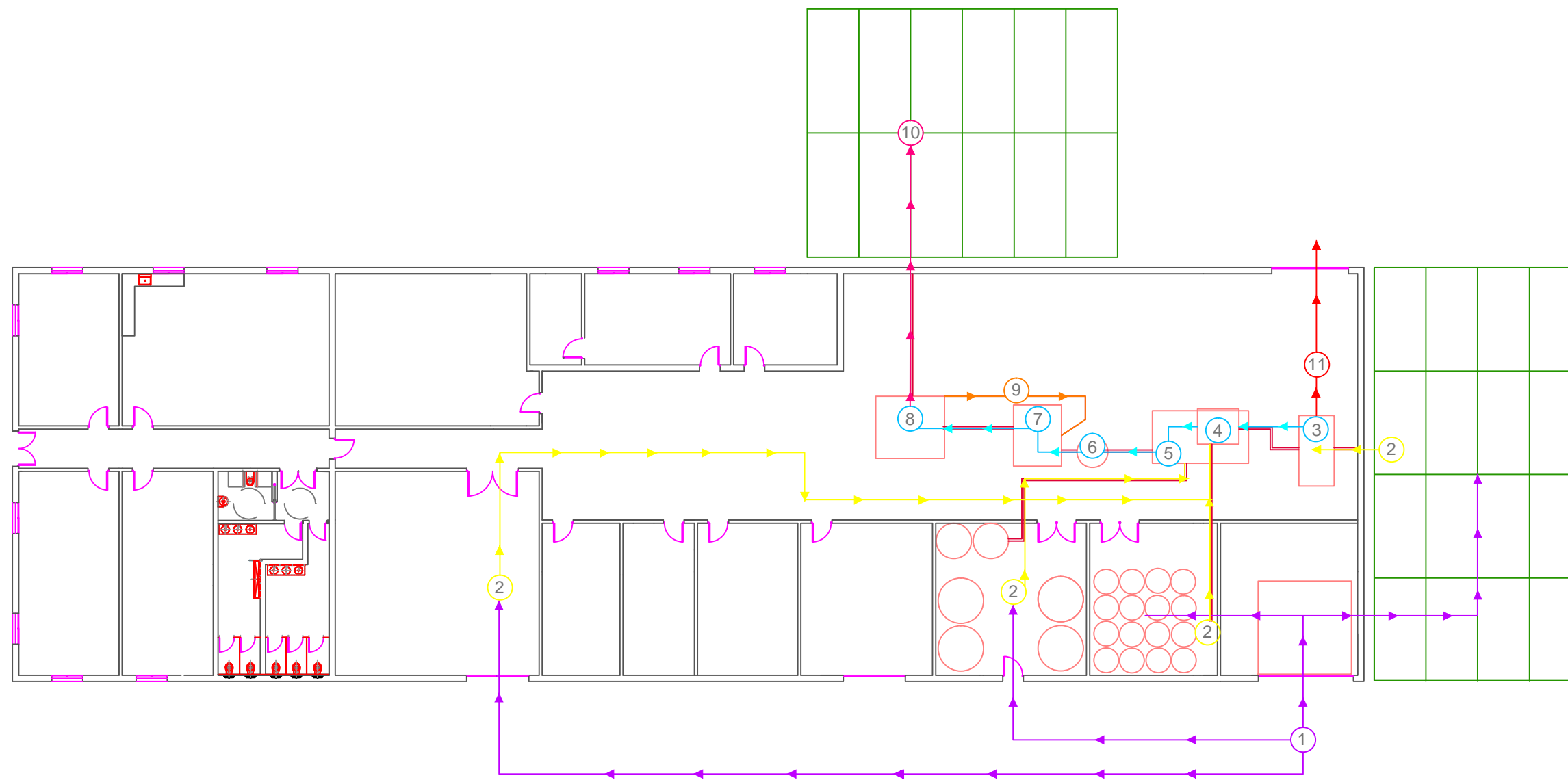
-  CFA-X TOMA DE CORRIENTE. CIRCUITO DE FUERZA
-  POF-X TOMA DE CORRIENTE. PUESTOS DE OFICINAS
-  TC-X TOMA DE CORRIENTE
-  CS1 CUADRO SECUNDARIO 1
-  CPM CENTRO DE PROTECCIÓN Y MANDO
-  CONDUCTORES

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagos (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Piensos Milagos S.L.U PROMOTOR _____	1/250 ESCALA _____	25 Nº PLANO _____
CIRCUITO DE FUERZA TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 FIRMA _____



LEYENDA PCI	
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	PULSADOR DE ALARMA
	BIE
	SEÑAL DE SALIDA
	SEÑAL SIN SALIDA
	SEÑAL DIRECCIONAL
	EXTINTOR 34a/144b
	EXTINTOR 6Kg-21A

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Piensos Milagros S.L.U PROMOTOR _____	1/200 ESCALA _____	26 Nº PLANO _____
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 FIRMA _____



LEYENDA FLUJO DEL PROCESO			
1		Flujo entrada materias primas	Recepción materias primas
2		Flujo materias primas dosificadas	Dosificación de materias primas
3		Flujo del proceso productivo	Moltración
4			Tolva pre-mezcla
5			Mezcla
6			Silo pregranulación
7			Granulación
8			Enfriamiento y Tamizado de pellets
9			Recirculación finos
10		Flujo producto final	Almacenamiento Pienso terminado y expedición
11		Flujo de residuos del proceso	Residuos



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

Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Pienso Milagros S.L.U

PROMOTOR _____

1/250

ESCALA _____

27

Nº PLANO _____

PLANO MAQUINARIA Y FLUJO DEL PROCESO

TÍTULO DEL PLANO _____

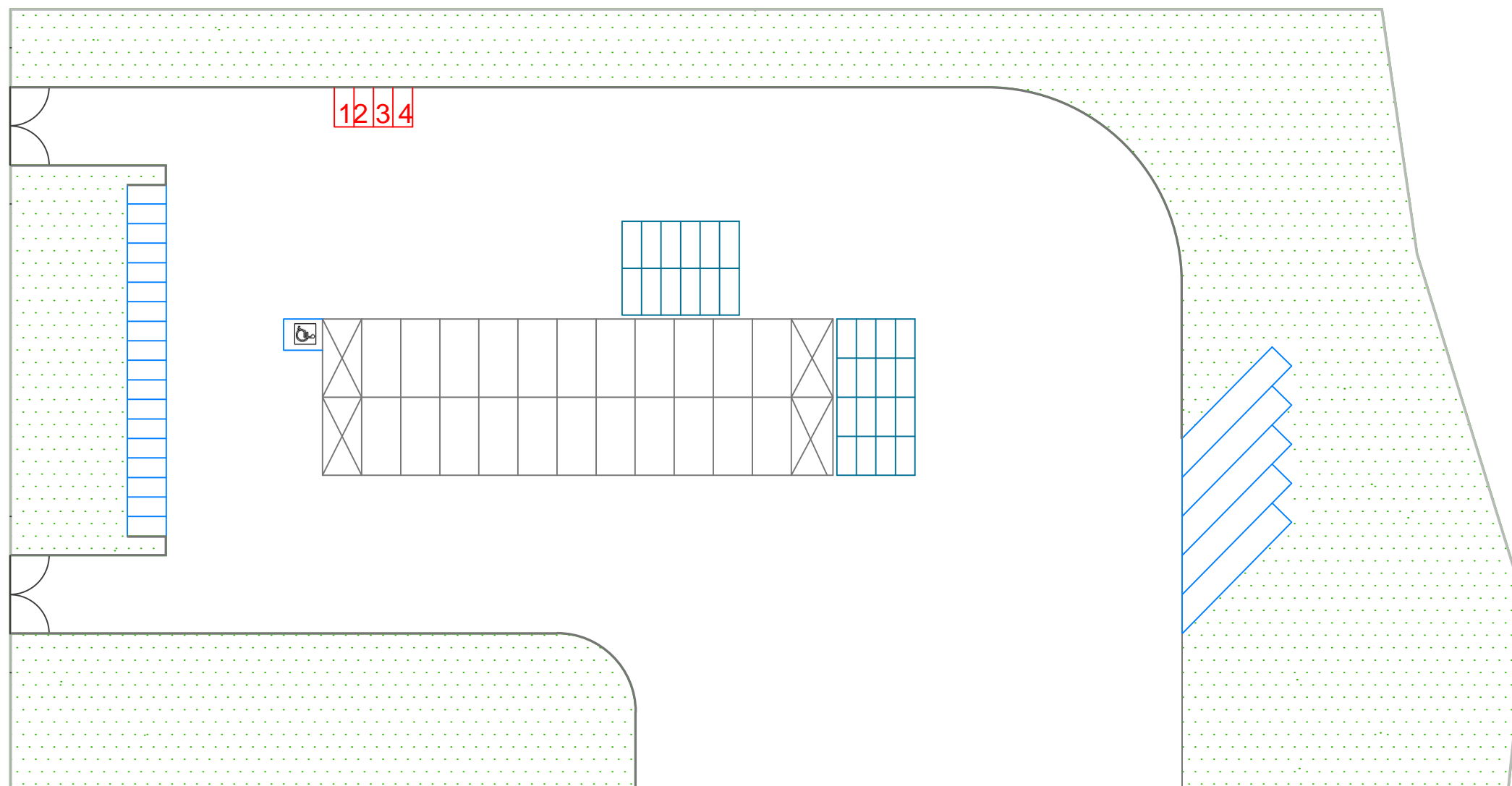
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____



ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández

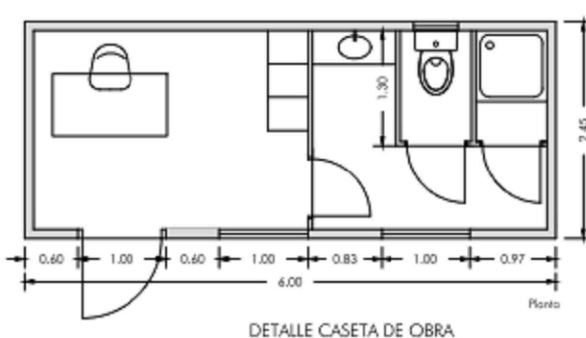
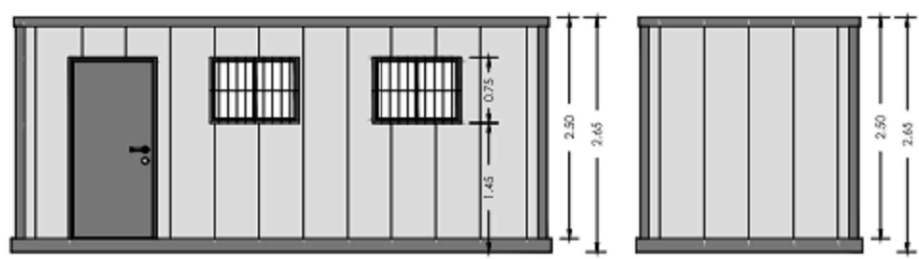
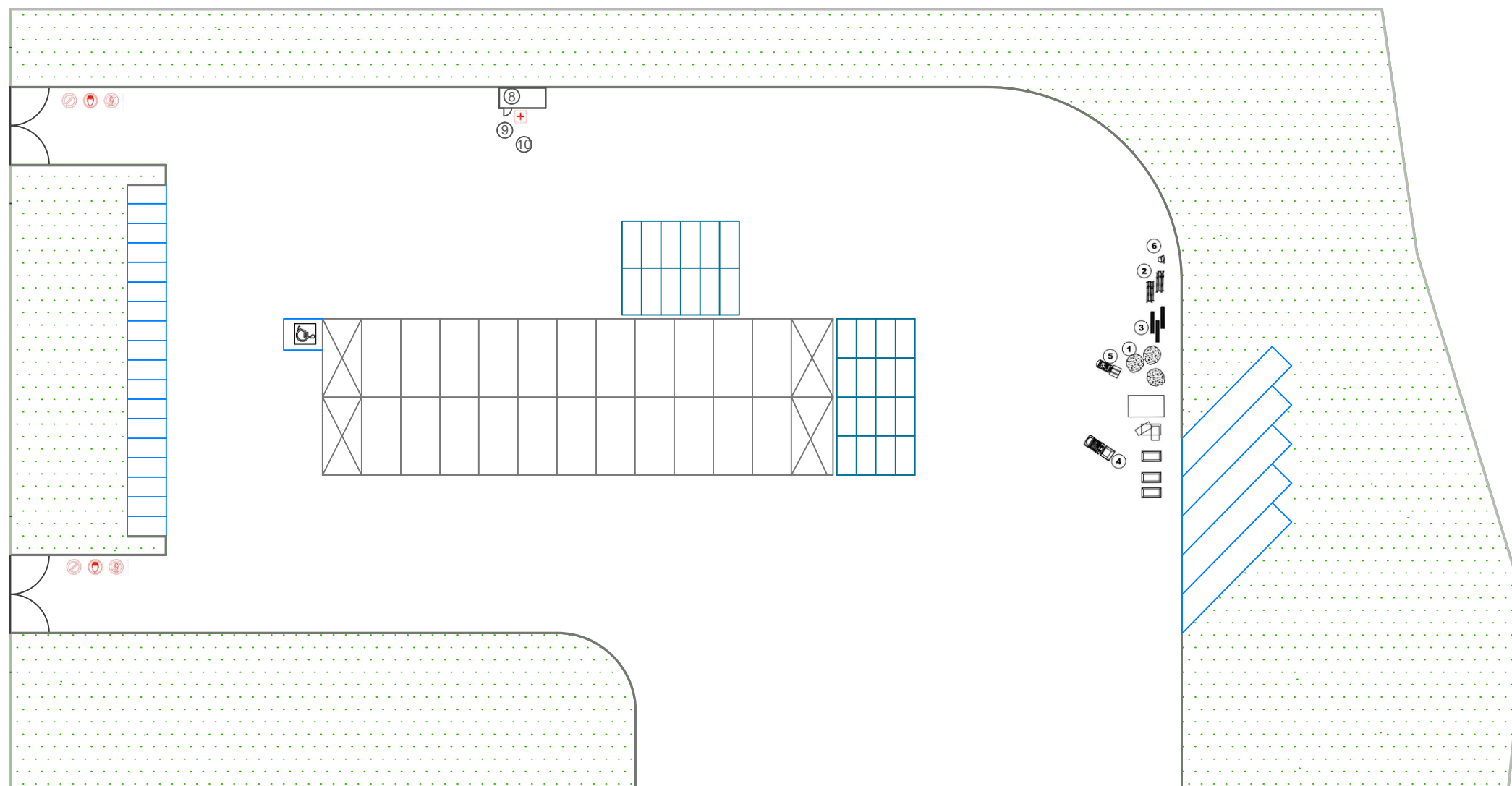
FECHA: Junio 2019

FIRMA _____





LEYENDA	
1	ACOPIOS Y/O CONTENEDORES DE LOS DISTINTINTOS RCDs
2	ZONAS O CONTENEDOR LAVADO DE CANALETAS/CUBETAS DE HORMIGÓN
3	CONTENEDORES PARA RESIDUOS URBANOS
4	ACOPIOD PROVISIONALES DE MATERIALES PARA RECICLAR

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Piensos Milagros S.L.U _____ PROMOTOR _____		1/700 _____ ESCALA _____	28 _____ Nº PLANO _____
GESTIÓN DE RESIDUOS _____ TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____		FECHA: Junio 2019 _____ FIRMA _____	



LEYENDA	
ACCESO A LA OBRA	
	ACCESO Y SALIDA DE VEHÍCULOS
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	
	PROHIBICIÓN -Paso persona ajena a la obra -Hacer fuego -Etc.
	OBLIGACIÓN -Uso de casco -Uso de botas de seguridad -Etc.
	SALVAMENTO -Equipo de primeros auxilios
MATERIALES Y MAQUINARIA	
1	-ACOPIO DE MATERIALES EN MONTÓN
2	-ACOPIO PUNTALES
3	-ACOPIO TABLONES
4	-DUMPER
5	-TORO MECÁNICO
6	-HORMIGONERA-PASTERA
7	-EXCAVADORA HIDRÁULICA
INSTALACIONES PROVISIONALES	
8	-CASETA OFICINA Y VESTUARIOS -Extintor -Taquillas -Inodoro -Ducha -Lavabo -Mesa
9	-ACOMETIDAS -Saneamiento -Fontanería -Electricidad
10	-CUADRO DE DIFERENCIALES

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	
	PROHIBICIÓN -Paso persona ajena a la obra -Hacer fuego -Etc.
	OBLIGACIÓN -Uso de casco -Uso de botas de seguridad -Etc.
	SALVAMENTO -Equipo de primeros auxilios

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)				
Proyecto de fábrica de piensos para porcino en el T.M de Milagros (Burgos)				
TÍTULO DEL PROYECTO _____				
Piensos Milagros S.L.U		1/700		29
PROMOTOR _____		ESCALA _____		Nº PLANO _____
SEGURIDAD Y SALUD			ALUMNO/A: Amalia Hernanz Fernández	
TÍTULO DEL PLANO _____			FECHA: Junio 2019	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias			FIRMA _____	
TITULACIÓN _____			_____	

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Índice de Contenido

1	Capítulo preliminar: Disposiciones generales.	6
1.1	Naturaleza y objeto del prigo general.	6
1.2	Documentación del contrato de obra.	6
2	Capítulo I.- Condiciones Facultativas	7
2.1	Epígrafe 1º.- Delimitación general de funcines técnicas.....	7
2.1.1	El ingeniero director.....	7
2.1.2	El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.	8
	2.1.3 El constructor	8
2.1.4	El promotor – Coordinador de Gremios	9
2.2	Epígrafe 2º.- De las obligaciones y derechos generales del constructor	10
2.2.1	VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	10
2.2.2	Oficina en la obra.	10
2.2.3	Presentación del contratista.....	10
2.2.4	Presencia del constructor en la obra.	11
2.2.5	Trabajos no estipulados expresamente.....	11
2.2.6	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	11
2.2.7	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.	11
2.2.8	Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.	12
2.2.9	Faltas del personal.....	12
2.3	Epígrafe 3º.- Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales 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.....	13
2.3.5	Facilidades para otros contratistas.....	13
2.3.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	14
2.3.7	Prorroga por causa de fuerza mayor.....	14
2.3.8	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.	14
2.3.9	Condiciones generales de ejecución de los trabajos	14
2.3.10	Obras ocultas	14
2.3.11	Trabajos defectuosos.....	15
2.3.12	Vicios ocultos.....	15
2.3.13	De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.	15
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	16
2.3.18	Limpieza de las obras	16
2.3.19	Obras sin prescripción.	17
2.4	Epígrafe 4º.- de las recepciones de edificios y obras anejas	17
2.4.1	De la recepciones provisionales.....	17
2.4.2	Documentación final de la obra.	17
2.4.3	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.	17
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.- Principio general.	19
3.2	Epígrafe 2º.- Fianzas y garantías.....	19
3.2.1	Fianza provisional.	19
3.2.2	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.	19
3.2.3	De su devolución en general.	19

3.2.4	Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales.	20
3.3	Epígrafes 2º.- 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.....	22
3.3.6	Acopio de materiales.	22
3.4	Epígrafe 4º.- Obras por administración.....	23
3.4.1	Administración.	23
3.4.2	Obra por administración directa.....	23
3.4.3	Obras por administración delegada o indirecta	23
3.4.4	Liquidación de obras por administración.	24
3.4.5	Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.	24
3.4.6	Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	25
3.4.7	Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros	25
3.4.8	Responsabilidades del constructor.....	25
3.5	Epígrafe 5º.- de la valoración y abono de los trabajos.....	26
3.5.1	Formas variadas de abono de las obras	26
3.5.2	Relaciones valoradas y certificadas.....	26
3.5.3	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	27
3.5.4	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.	27
3.5.5	Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados	28
3.5.6	Pagos.....	28
3.5.7	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	28
3.6	EPÍGRAFE 6º.- DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	29
3.6.1	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	29
3.6.2	Demora de los pagos	29
3.7	EPÍGRAFE 7º.- VARIOS	29
3.7.1	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	29
3.7.2	Unidades de obras defectuosas pero aceptables.....	30
3.7.3	Seguro de las obras	30
3.7.4	Conservación de la obra	31
3.7.5	Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	31
4	Capítulo III.- Condiciones Técnicas Particulares.....	31
4.1	EPÍGRAFE 1º.- CONDICIONES GENERALES	31
4.2	EPÍGRAFE 2º.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	32
4.3	Epígrafe 3º.- Control de la obra.	237
5	Capítulo IV.- Condiciones Técnicas Particulares.....	237
6	Anexos Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.	237
6.1	Epígrafe 1º.- Anexo 1.- Instrucción de hormigón estructural EHE	237
6.2	EPÍGRAFE 2º.- ANEXO 2 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).....	238
6.2.1	Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes.	238
6.2.2	Control de recepción en obra de productos	238
6.2.3	Construcción y ejecución.	239
6.2.4	Control de la ejecución de la obra.....	239
6.2.5	Control de la obra terminada.....	239
6.3	EPÍGRAFE 3º.- ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88 ...	239
6.3.1	Características básicas exigibles a los materiales.	239
6.3.2	Características básicas exigibles a las soluciones constructivas.....	239
6.3.3	Presentación, medidas y tolerancias	239
6.3.4	Garantía de las características.....	240
6.3.5	Control, recepción y ensayo de los materiales.	240

6.3.6	Laboratorio de ensayo.....	241
6.4	EPÍGRAFE 4º.- ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II -CTE).....	241
6.4.1	Condiciones técnicas exigibles a los materiales.....	241
6.4.2	Condiciones Técnicas exigibles a los elementos constructivos	242
	6.4.3 Instalaciones	243
6.4.4	Condiciones de mantenimiento y uso.....	245

1 Capítulo preliminar: Disposiciones generales.

1.1 NATURALEZA Y OBJETO DEL PRIGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto de fábrica de piensos para ganado porcino 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, l 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:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. Planos, mediciones y presupuesto.
3. El presente pliego de Condiciones particulares.
4. El pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.
5. Memoria.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan el 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 Capítulo I.- Condiciones Facultativas

2.1 EPÍGRAFE 1º.- DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

2.1.1 Dirección facultativa.

Artículo 3.- La dirección de obra y dirección de ejecución de obra será realizada por un graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias (en adelante el Ingeniero).

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir 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 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.
- j) Poseer la titulación correspondiente.

2.1.2 El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Artículo 4.- Corresponde al coordinador de seguridad y salud.

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor.
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

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 la dirección facultativa, 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 2º.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR.

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

Además el Constructor dispondrá 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 Presentación 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 competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

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 o 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 dirección 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 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 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 prescripción.

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 la 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.

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 Capítulo II.- Condiciones Económicas.

3.1 EPÍGRAFE 1º.- 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.

Artículo 45.- El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

3.2.1 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.

3.2.2 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.

3.2.3 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.

3.2.4 Devolución de la fianza o garantía 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 EPÍGRAFES 2º.- 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.

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

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.

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.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por

ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

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 obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

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 advirtiéndose que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

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 variadas de abono de las obras.

Artículo 64.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. ° Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
4. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.5.2 Relaciones valoradas y certificadas.

Artículo 65.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o

rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

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 cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4 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, ensayos y otros trabajos especiales no contratados

Artículo 68.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

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:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante

dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. 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

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.7.2 Unidades de obras 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, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

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.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.7.5 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 Capítulo III.- Condiciones Técnicas Particulares.

4.1 EPÍGRAFE 1º.- CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con 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.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2 EPÍGRAFE 2º.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Artículo 5.- Movimiento de tierras.

Explicación y préstamos:

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

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 desmote a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

De los componentes:

- Productos constituyentes.
- Tierras de préstamo o propias.
- Control y aceptación.

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas. Préstamos.

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.

En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Caballeros:

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

De la ejecución.

Preparación:

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución:

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.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- 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 1,65m.

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.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm³.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm³.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- 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.

Acabados:

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación:

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- 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. Se controlará:

- Situación del elemento.
 - Cota de la explanación.
 - Situación de vértices del perímetro.
 - Distancias relativas a otros elementos.
 - Forma y dimensiones del elemento.
 - Horizontalidad: nivelación de la explanada.
 - Altura: grosor de la franja excavada.
 - Condiciones de borde exterior.
 - Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
 - Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de a tierra vegetal.
 - Desmontes.
 - Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo. Base del terraplén.
 - Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
 - Excavación.
 - Terraplenes:
 - Nivelación de la explanada.
 - Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%. Conservación hasta la recepción de las obras.

- **Terraplenes.**

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m² junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

- **Medición y abono.**

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno. Con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal. Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base del terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/ o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

- **De los componentes.**

Productos constituyentes

- Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

- **De la ejecución**

Preparación:

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del 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 el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

Fases de ejecución:

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier

anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a). Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b). Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Acabados:

Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán

también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

Control y aceptación:

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m² de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

Durante el vaciado del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
 - Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m³ excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.
- Condiciones de no aceptación.

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Angulo de talud: superior al especificado en más de 2°. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

- **Criterios de medición**

Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

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 batches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

- **De los componentes**

Productos constituyentes:

- Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, moto niveladora, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

- **De la ejecución.**

Preparación:

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 solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

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.

Fases de ejecución:

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

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.

- Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:
- Reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos, realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible, dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada, separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas, no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
- Que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad, que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados:

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación:

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

- Replanteo:
 - Cotas entre ejes.
 - Dimensiones en planta.
 - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:
 - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
 - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
 - Comprobación cota de fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
 - Pozos. Entibación en su caso.

- Comprobación final:
 - Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
 - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.
 - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
 - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
 - Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las

operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

- **Medición y abono.**

Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

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.

De los componentes:

Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

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.

El soporte

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.

De la ejecución:

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m³ o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Medición y abono.

Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

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 sollicitaciones 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 "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

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).
- La designación del ambiente (artículo 8.2.1).

- Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

- Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

- Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en

obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

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 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.

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.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
 - a) En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
 - Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 Kg.
 - Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/ cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
 - Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

- b. Tipo, clase, y marca del cemento.
 - c. Consistencia.
 - d. Tamaño máximo del árido.
 - e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
 9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/ c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE).

Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

Ensayos de control del hormigón.

Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá

realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, 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, 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).

- Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28).

Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2.

Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros.

Además para firmes rígidos en viales:

Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua.

Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29).

Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas:

Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Acreditación de que está en posesión del mismo;

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE.

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- Que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- No formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

- Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

- 1.- Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
- 2.- Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
- 3.- Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- Se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- Se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2
- Se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4). Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Compatibilidad:

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

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.

De la ejecución del elemento:

Preparación:

Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la 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, 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.

Documentación necesaria para el comienzo de las obras.

Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.

Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.

Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm² (20Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm² (500 Mpa);

además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

- Fases de ejecución

- Ejecución de la ferralla:

Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado, según artículo 66.3

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- 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

Criterios generales:

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.

A) Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30°C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas.

Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

B) Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- 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 limpiadas.

- 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.
- 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 reanuda 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 deseeque.

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 desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo 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

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras 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:
 - Directorio de agentes involucrados.
 - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
 - 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.
- Cimbras y andamiajes
 - Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
 - Comprobación de planos.
 - Comprobación de cotas y tolerancias.
 - Revisión del montaje.

- Armaduras
 - Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
 - Corte y doblado.
 - Almacenamiento
 - Tolerancias de colocación
 - Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
 - Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
- Encofrados
 - Estanqueidad, rigidez y textura.
 - Tolerancias.
 - Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
 - Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón.
 - Tiempos de transporte
 - Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
 - Espesor de tongadas.
 - Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
 - Frecuencia del vibrador utilizado
 - Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
 - Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
- Curado del hormigón
 - Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
 - Protección de superficies.
 - Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.

- Actuaciones:
 - En tiempo frío: prevenir congelación
 - En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
 - En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
 - En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua
 - Temperatura registrada menor o igual a -4°C o mayor o igual a 40°C , con hormigón fresco: Investigación.
- Juntas
 - Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
 - Tiempo de espera
 - Armaduras de conexión.
 - Posición, inclinación y distancia.
 - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Desmoldeado y descimbrado.
 - Control de sobrecargas de construcción
 - Comprobación de los plazos de descimbrado
- 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, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

Medición y Abono:

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las

obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículos 7.- Morteros.

Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 8.- Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/ o madera, de cartón o de plástico.

De los componentes.

Productos constituyentes

- Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

- Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arrostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arrostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad.

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

De la ejecución del elemento.

Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento. Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

Fases de ejecución.

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

- Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

- Cimbras:
 - Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
 - Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
 - Correcta colocación de codales y tirantes.
 - Buena conexión de las piezas contraviento.
 - Fijación y templado de cuñas.
 - Correcta situación de juntas de estructura respecto al proyecto.
- Encofrado:
 - Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
 - Correcto emplazamiento. Verticalidad.
 - Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
 - Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
 - Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
 - Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Descimbrado. Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.
 - Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
 - Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
 - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

- Conservación hasta la recepción de las obras.

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 9.- 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.

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 EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
- En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistente 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 la instrucción EF-96, 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.
 - Sello CIETAN en viguetas.
 - Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
 - Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
 - Que las viguetas no presentan daños.

- 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.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

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, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

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.

- 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 arrostramientos 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/m^2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

- 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.

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.

Acabados:

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

Control y aceptación:

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m^2 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.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.
- 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.

Medición y abono

Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

Mantenimiento.

Uso

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.

Conservación

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.

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.

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.

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 hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, 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.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

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, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

De la ejecución

Preparación

- Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

- Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.
- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción

EHE.

- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.
- Fases de ejecución.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

- Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

- Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

- Hormigonado y curado.

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.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

- Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-

Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados.

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

Control y aceptación:

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Replanteo:
 - Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
 - Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
 - Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.
- Colocación de armaduras.
 - Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
 - Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
 - Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
 - Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
 - Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.
- Encofrado.
 - Dimensiones de la sección encofrada.
 - Correcto emplazamiento.
 - Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden para desencofrar.
- Comprobación final.

- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
 - Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
 - 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

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Medición y abono

- Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

Mantenimiento.

Uso

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. *Conservación*

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

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.

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.

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.

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 hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, 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.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

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, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

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 y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

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 de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

- Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

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 los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

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 del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
- 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.

Medición y abono

Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

Mantenimiento.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas.

No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

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.

Artículo 12.- Albañilería.

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.

De los componentes

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 la Norma NBE FL-90. 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-97.

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 la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento

en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), 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

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

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 semiventilada. 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.
 - *Control y aceptación*

Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- 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, ión 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.
- Aislamiento térmico: Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.
- Panel de cartón-yeso: Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.
- Revestimiento interior y exterior: Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

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

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

De la ejecución.

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

- En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizarán mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40°C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinell, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

- En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

- En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

- En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación:

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m² en fábrica caravista y cada 600 m² en fábrica para revestir.

- Replanteo:
 - Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
 - En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.
- Ejecución:
 - Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
 - Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
 - Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
 - Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
 - Dinteles: dimensión y entrega.
 - Arriostramiento durante la construcción.
 - Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
 - Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
- Aislamiento térmico:
 - Espesor y tipo.
 - Correcta colocación. Continuidad.
 - Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

- Comprobación final:
 - Planeidad. Medida con regla de 2 m.
 - Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
 - En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)
- Prueba de servicio:
 - Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Mantenimiento.

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

Tabiques cerámicos.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

De los componentes.

Productos constituyentes

- Ladrillos:

Los ladrillos utilizados 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 la Norma NBE FL-90. 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-97.

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 la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 ± 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo

establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

- Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación:

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- 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, ión 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

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

De la ejecución

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostamiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

Acabados:

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación:

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:

Adecuación a proyecto:

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro $> \text{ó} = 2$ cm serán de hueco doble).
- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.
- Ejecución del tabique:
 - Unión a otros tabiques.
 - Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
 - Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.
- Comprobación final:
 - Planeidad medida con regla de 2 m.
 - Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
 - Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
 - Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Mantenimiento.*Uso:*

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación:

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición:

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

De los componentes

Productos constituyentes

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- Agua.
- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

- Control y aceptación
- Yeso:
 - Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
 - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en $\text{SO}_4\text{Ca}+1/2\text{H}_2\text{O}$, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Agua:
 - Fuente de suministro.
 - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO_3 , ión Cloro Cl^- , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

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

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

De la ejecución:

Preparación:

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución:

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3mm.

Control y aceptación:

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Controles durante la ejecución: puntos de observación Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m². Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
 - Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
- Ejecución:
 - Se comprobará que no se añada agua después del amasado.
 - Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.
- Comprobación final:
 - Se verificará espesor según proyecto.
 - Comprobar planeidad con regla de 1 m.
 - Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

Medición y abono:

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

Mantenimiento:

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

Enfoscados:

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.

De los componentes:

Productos constituyentes:

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 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, ión 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

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 enfoscarse es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscarse 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.

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.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Medición y abono:

Alumno: Amalia Hernanz Fernández
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

Mantenimiento:*Uso*

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

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.

De los componentes.

Productos constituyentes:

- Material aglomerante:
 - Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 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, ión 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

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.

Compatibilidad

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.

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.

Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

Mantenimiento.

Uso

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.

Conservación

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.

Reparación. Reposición

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 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.

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.

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 ala 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:

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

- 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, ión 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

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.)

Compatibilidad

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.

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.

Regleado 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 $< \delta = 5$ 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 ± 2 mm.

Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Mantenimiento.

Uso

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 (sulfomán).

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.

Conservación

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.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 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, burlletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

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.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

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

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

De la ejecución.

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

- Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios.

Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

- Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se reparará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 16.- Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

De los componentes.

Productos constituyentes

Preferido, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

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

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá 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.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

De la ejecución

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanquidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimos.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Mantenimiento.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 17.- Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

17.1.- De los componentes.

Productos constituyentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
 - Medio de disolución:

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
 - Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
 - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
 - Pigmentos.
- Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.
 - 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.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
 - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
 - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
 - Soporte metálico: pintura al esmalte.
 - En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
 - Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
 - Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
 - Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
 - Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
 - Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

De la ejecución.

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.

- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.
 - Fases de ejecución
- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28°C a la sombra ni menor de 12°C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

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:
 - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
 - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
 - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
 - Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.
- Ejecución:
 - Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
 - Pintado: número de manos.

- Comprobación final:
 - Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Mantenimiento.

Uso

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.

Conservación

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 nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascarán el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos
- mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.

En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Artículo 18.- Fontanería.

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.

De los componentes.

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

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.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR
- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
- Tubos de polietileno:
- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

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.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

- Para tuberías de $D < \text{ó} = 30$ cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.
- Para tuberías de $D > \text{ó} = 30$ cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

* En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

* En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m³ de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

* En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con

disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

* Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

* Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

De la ejecución

Preparación.

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.

- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.

- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.

- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.

- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.

- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

* Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes.

Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones.

Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

* Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

*Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.

- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbica cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

Mantenimiento.

Conservación

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.

Reparación. Reposición

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.

Agua fría y caliente.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

- De los componentes

- Productos constituyentes

- Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador.

Otros componentes: Antiarriete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

-Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable.

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora.

- 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.

*Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

*Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: marca AENOR.

- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

*Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

* Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

*Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

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.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/ o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m.

Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

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 galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrofíticos.

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)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

- Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En

casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A: C: S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

* Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

* Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

*Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección.

Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

* Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

*Conservación hasta la recepción de las obras.

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte

proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

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.

Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición

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.

Aparatos sanitarios

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

De los componentes

Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

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.

- Aparatos sanitarios:
- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha. El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

De la ejecución

Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

- Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

- Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (Junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

- Control y aceptación

* Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos

* Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal $< \text{ó} = 5$ mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras.

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

- Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

- Mantenimiento.

Uso

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

Conservación

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

Reparación. Reposición

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

Artículo 19.- Calefacción.

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

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.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique.

Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

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.

De la ejecución.

- Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos

los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

- Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se tapan los extremos abiertos.

Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50°C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28°C nunca mayor de 2°C.

- Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

* Calderas:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

* Canalizaciones, colocación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.

- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

* En el calorifugado de las tuberías:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.
- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20mm.

* Colocación de manguitos pasamuros:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

* Colocación del vaso de expansión:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, quipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones.

Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

* Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

* Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

* Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2°C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de

1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores, termostato, se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.

Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se

procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw., cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carné de mantenedor.

Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

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.

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: ventiloconvectores (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.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

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 conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con 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 con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

De la ejecución

- Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Fases de ejecución

* Tuberías:

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo,

dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.
- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.
- Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.
- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.
- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.
- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas.
- Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.
- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada.
- Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.
- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

*** Conductos:**

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.
- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.
- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.
- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

*** Rejillas y difusores:**

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.
- Las rejillas de impulsión estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de retorno estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.

- Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.
- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.
- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

* Equipos de aire acondicionado:

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.
- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación
- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será ≥ 1 m.
- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

- *Acabados*

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

- *Control y aceptación*

* Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización.

Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos.

Equipos desnivelados.

- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

* Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se

realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y

superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2°C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

* Conservación hasta la recepción de las obras.

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Medición y abono

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos. Se medirán y valorarán por unidad.

Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.

Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles fugas, y revisión de la presión de gas.

Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).

Vigilancia del consumo eléctrico.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

Artículo 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.

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 empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

- Interruptor seccionador general.

* Centralización de contadores.

* Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o 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.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

De la ejecución.

- Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada está según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

- Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

- Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

* Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

* Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.

* Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego).

Ventilación. Desagüe.

- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero.

* Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación.

* Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones.

Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

* Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

* Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

-Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.

Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Mantenimiento.

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 22.- 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.

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

- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas.

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.
- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

- 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.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

- Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de

tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

- Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltorios o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra: Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

Medición y abono

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Mantenimiento.

Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 23.- Instalación de Telecomunicaciones.

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.

- De los componentes

- 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.

- *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.

El soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas. (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección)

Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.

El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y

apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección

facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.

- Fases de ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrá al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90°, en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar las tomas de usuario.

Los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.

El cable se doblará en ángulos mayores de 90°.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

- Acabado

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

* Equipo de captación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Anclaje y verticalidad del mástil.
- Situación de las antenas en el mástil.

* Equipo de amplificación y distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Sujeción de armario de protección.
- Verificación de existencia de punto de luz y base y clavija para conexión del alimentador.

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo o caja.

- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
- Conexión con la caja de distribución.

* Canalización de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por derivación.

- Comprobación de la existencia de tubo de protección.

Cajas de derivación y de toma:

Unidad y frecuencia de inspección: una por planta.

- Conexiones con el cable coaxial.
- Altura de situación de la caja y adosado al paramento de la tapa.

Pruebas de servicio:

Uso de la instalación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

- Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizara por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores... como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación... se medirán y valoraran por unidad (Ud.) completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

- Mantenimiento.

Uso

El usuario desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro deberá realizar inspecciones visuales de los sistemas de captación, para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil; perdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial de antenas, goteras en la base de la torre...

No se podrá modificar la instalación, ni ampliar el número de tomas, sin estudio realizado por técnico competente.

Conservación

Cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente,(revisión especial después de vendavales).

El mantenimiento será realizado por instalador competente de empresa responsable.

Cada año, por instalador competente revisar todo el sistema de captación, como reorientación de antenas y

parábolas que se hayan desviado, reparación de preamplificadores de antenas terrestres, reparación de conversores de

parábolas, sustitución de antenas u otro material dañado, cables, ajuste de la tensión de los vientos y de la presión de las tuercas y tornillos, imprimación de pintura antioxidante y reparación de la impermeabilización de los anclajes del sistema.

Además se comprobará la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.

Reparación. Reposición

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.

Telecomunicaciones por cable

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio hasta las tomas de los usuarios.

- De los componentes.

- Productos constituyentes.
- * Red de alimentación.
 - Enlace mediante cable:
 - Arqueta de entrada y registro de enlace.
 - Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
 - Enlace mediante medios radioeléctricos:
 - Elementos de captación, situados en cubierta.
 - Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)
 - Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
 - Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
 - * Red de distribución.
 - Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.
 - * Elementos de conexión.
 - Punto de distribución final (interconexión)
 - Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de

incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, en el registro principal, partirá un cable para cada usuario que desee acceder a dicho operador (distribución en estrella).

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.

- 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 un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo III y 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.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, le será de aplicación lo previsto, a este respecto, en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

- Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 2 conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA, se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, se instalará en labase de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos de los elementos conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico para garantizar la indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40X40x40 cm.

Se ejecutará la red secundaria a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, uniendo posteriormente los registros de terminación de la red con los distintos registros de

toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

- *Control y aceptación.*

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- * Fijación de canalizaciones y de registros.
- * Profundidad de empotramientos.
- * Penetración de tubos en las cajas.
- * Enrase de tapas con paramentos.
- * Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

Pruebas de servicio:

* Prueba de señal de televisión analógica en el punto de terminación de la red: Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se compruebe las características de la misma según punto 4 del anexo III del Real Decreto 279/1999.

* Uso de la canalización: Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

* Normativa de obligado cumplimiento:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación.
- Reglamento regulador de la Infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en frecuencia modulada y televisión.
- Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.
- Distribución de señal de televisión por cable y televisión en circuito cerrado.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

- Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de televisión por cables, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección, y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

-Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles. Procurar el buen estado de las tomas de señal.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso sin fecha definida de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, comprobará una vez al año, con una revisión general, los niveles de la señal a la salida del recinto principal y en las tomas de usuario correspondientes, y cada 6 meses comprobará la sintonía de los canales, con realización de ajustes y reparaciones pertinentes.

Reparación. Reposición

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.

Telefonía

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la comedia de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

- De los componentes

- Productos constituyentes

Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:

- Arqueta de entrada y registro de enlace.

- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

- Enlace mediante medios radioeléctricos:

- Elementos de captación, situados en cubierta.

- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)

- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

Red de distribución.

- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

Red de dispersión.

- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Red interior de usuario.

- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situado en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

- Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

- Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI) en el caso que esta exista.

- 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 un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y 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.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicio y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

- De la ejecución

- Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

- Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme.

Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

- Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

- Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

Conservación hasta la recepción de las obras:

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

- Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

- Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

Conservación

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 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.

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.

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

De la ejecución

- Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

- Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son

superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

- Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

- Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapas.

Mantenimiento

Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en las cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

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.

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 de considerar 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 inoxidable 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.

El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

De la ejecución

- Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra embalada y protegida.

- Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

- En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
- El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
- Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

- Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

- Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

Medición y abono

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

Mantenimiento.

Uso

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

Conservación

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Reparación. Reposición

Deberán ser sustituidos por otros del mismo tipo en el caso de rotura o falta de eficacia.

Artículo 26.- Cubiertas.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

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.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

De la ejecución

- Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

- Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

* Impermeabilización:

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

* Aislamiento térmico:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

* Tejado:

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fija la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

* Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

- Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

* Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m², 2 comprobaciones

- Formación de faldones.
- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto.

Continuidad.

- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes > ó = 10 m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura
- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

* Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.
- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.
- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.
- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

* La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Mantenimiento

Uso

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.

Conservación

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.

Reparación. Reposición

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.

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.

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.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

De la ejecución

- Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

- Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

- Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Medición y abono

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Mantenimiento

Conservación

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.

Reparación. Reposición

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.

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).

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 lleguen 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.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

- Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los

recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos a los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Medición y abono

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Mantenimiento

Conservación

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.

Reparación. Reposición

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.

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.

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.

El soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discorra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electroquímicamente con el paso del tiempo.

De la ejecución

- Preparación

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal... donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

- Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.
- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.
- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación
- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.
- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

Medición y abono

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

Mantenimiento.

Uso

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.

Conservación

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.

Reparación. Reposición

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.

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.

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 materiales 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.

De la ejecución.

- Preparación

El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

- Fases de ejecución.
- Montaje de estructura soporte y captadores.

Los captadores solares deberán poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos según lo regulado en el RD 891/1980, sobre homologación de captadores solares y la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de captadores solares

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores pueden conectarse entre sí en paralelo, en serio o en serie-paralelo. En el caso de que la aplicación sea de A.C.S no deben conectarse más de dos captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores.

Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente al exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de carga de nieve y velocidad media del viento.

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando accesorios para mangueras flexibles.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante el montaje. Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

- Montaje del acumulador e intercambiador.

Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.

Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/ diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60°C y hasta 70°C con objeto de prevenir la legionelosis.

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.

El intercambiador debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.

- Montaje de bomba.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

- Montaje de tuberías y accesorios.

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

- Montaje de aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

Montaje de contadores.

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (by-pass o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

- Montaje de instalaciones por circulación natural.

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

Se permite reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

Pruebas

El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.

-Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no está obturadas y están en conexión con la atmósfera.

La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.

- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.

- Se comprobará que alimentando eléctricamente las bombas del circuito, entran

en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.

- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como captadores, acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento.

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.

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.

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" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

5 Capitulo IV.- Condiciones Técnicas Particulares

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

6 Anexos Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

6.1 EPÍGRAFE 1º.- ANEXO 1.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE.

- 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.

Alumno: Amalia Hernanz Fernández

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

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

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-97.

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-97.

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.

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.

6.2 EPÍGRAFE 2º.- ANEXO 2 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).

6.2.1 Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

6.2.2 Control de recepción en obra de productos.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a. corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b. disponen de la documentación exigida.

- c. están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

6.2.3 Construcción y ejecución.

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

6.2.4 Control de la ejecución de la obra.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizado por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

6.2.5 Control de la obra terminada.

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

6.3 EPÍGRAFE 3º.- ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88

6.3.1 Características básicas exigibles a los materiales.

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

6.3.2 Características básicas exigibles a las soluciones constructivas.

6.3.2.1 AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTO.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

6.3.3 Presentación, medidas y tolerancias.

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

6.3.4 Garantía de las características.

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

6.3.5 Control, recepción y ensayo de los materiales.

6.3.5.1 SUMINISTROS 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.

6.3.5.2 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.

6.3.5.3 COMPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE INSPECCIÓN.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

6.3.5.4 TOMA DE MUESTRAS.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

6.3.5.5 NORMA 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.

6.3.6 Laboratorio de ensayo.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

6.4 EPÍGRAFE 4º.- ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE).

6.4.1 Condiciones técnicas exigibles a los materiales.

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

6.4.2 Condiciones Técnicas exigibles a los elementos constructivos.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 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-EN 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.

6.4.3 Instalaciones.

6.4.3.1 INSTALACIONES PROPIAS DEL EDIFICIO.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

6.4.3.2 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 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.

6.4.4 Condiciones de mantenimiento y uso.

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R. D.1942/1993 - B. O. E.14.12.93.

Fdo. Amalia Hernanz Fernández.

(Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Este Pliego General y particular con Anexos, que consta de 245 Páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno por cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingeniero, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudad o discrepancia.

En Palencia, a 7 de junio de 2019.

LA PROPIEDAD

EL CONTRATA

Fdo:

Fdo:

DOCUMENTO IV MEDICIONES.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA										
D02AA501	m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos,(e=10cm) con carga y transporte, y con p.p. de costes indirectos.									
	ZONA PARCELA	1	100,00	183,72			18.372,00			
								18.372,00	0,65	11.941,80
D02KF201	m³ EX C. MECÁNICA ZAPATAS TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de zapatas, con ex tracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.									
	zapatas									
	Z1	16	2,25	2,25	1,00		81,00			
	Z2	5	2,10	2,10	1,00		22,05			
	Z3	2	1,70	1,70	1,00		5,78			
	Z4	5	1,50	1,50	1,00		11,25			
	Z5	14	1,00	1,00	1,00		14,00			
	VIGAS DE ATADO	1	197,75	0,40	0,50		39,55			
								173,63	15,40	2.673,90
D02HF210	m³ EX C. MINI-RETRO ZANJAS TERRENO DURO m³. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, en apertura de zanjas, con ex tracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.									
	urbanización, v allado perimetral	1	175,63		0,50		87,82			
		1	100,00		0,50		50,00			
		1	191,81		0,50		95,91			
								233,73	16,97	3.966,40
D02AA600	m² RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA m². Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.									
	urbanización, zona transito camiones									
	parcela	1	183,62	100,00			18.362,00			
	a descontar nave	-1	20,00	65,00			-1.300,00			
								17.062,00	1,42	24.228,04
TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA.....										42.810,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES										
D04EF010	m³ HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL									
	m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y niv elado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.									
	zapatas									
	Z1	16	2,25	2,25	0,05				4,05	
	Z2	5	2,10	2,10	0,05				1,10	
	Z3	2	1,70	1,70	0,05				0,29	
	Z4	5	1,50	1,50	0,05				0,56	
	Z5	14	1,00	1,00	0,05				0,70	
	VIGAS DE ATADO	1	197,75	0,40	0,05				3,96	
								10,66	46,95	500,49
D04IC203	m³ HORMIGÓN HA-30 ZAPATA									
	m³. Hormigón armado HA-30 N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 kg/m³), vertido desde camión, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.									
	Zapatas									
	Z1	16	2,25	2,25	0,80				64,80	
	Z2	5	2,10	2,10	0,80				17,64	
	Z3	2	1,70	1,70	0,80				4,62	
	Z4	5	1,50	1,50	0,80				9,00	
	Z5	14	1,00	1,00	0,80				11,20	
	VIGAS DE ATADO	1	197,75	0,40	0,40				31,64	
								138,90	79,20	11.000,88
TOTAL CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES										11.501,37

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA										
D05AA003	kg ACERO S275 EN ELEMENTOSESTRUCTURALES									
	kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm², con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo o y anclaje, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.									
	ESTRUCTURA METALICA									
	Pilares HE-300B	1	26.217,74						26.217,74	
	Dinteles HE-300A	1	29.318,82						29.318,82	
	Pilares auxiliares HE-260B	1	7.946,71						7.946,71	
	Pilares tubulares #100x 6	1	3.777,92						3.777,92	
	Perfiles longitudinales HE-160B	1	8.738,23						8.738,23	
	Tirante R-28	1	559,03						559,03	
	Tirante R-22	1	517,68						517,68	
	Correas IPE-100	1	9.477,00						9.477,00	
								86.553,13	1,20	103.863,76
	TOTAL CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA									103.863,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 CUBIERTAS Y FACHADAS										
D08NG105	m ² PANEL CUBIERTA. PANEL TIPO SANDWICH									
	m2 Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios, no se incluye correas en el precio.									
	medición según planos	1	65,00	20,00			1.300,00			
								1.300,00	35,25	45.825,00
FEF030	m2 MURO DE CARGA DE FÁBRICA DE BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO									
	m2. Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x 19x 24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² , con juntas horizontales y verticales de 5 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.									
	medición según planos	2	20,00		9,10		364,00			
		2	65,00		7,60		988,00			
	a descontar huecos									
	v entanas	-11	1,50		1,10		-18,15			
	puerta acceso principal	-1	2,00		2,10		-4,20			
	puerta almacen/caldera	-2	3,00		3,00		-18,00			
	puerta zona produccion	-1	4,00		3,00		-12,00			
	puerta piquera	-1	5,00		3,00		-15,00			
								1.284,65	27,60	35.456,34
TOTAL CAPÍTULO C04 CUBIERTAS Y FACHADAS										81.281,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA										
D20GC010	ud PUERTA CORREDERA C/ARMAZÓN MET. 70x210 PARA PINTAR ud. Puerta de paso ciega de 70 cm, corredera oculta en armazón de chapa galv anizada grecada y marco en DM tipo Orchidea de MAYDISA o similar, para una hoja normalizada, lisa semimaciza de DM, incluso armazón de chapa galv anizada para revestir con yeso/alicatado y marco en DM, doble galce o cerco visto en DM de 70x 30 mm, tapajuntas lisos de DM de 70x 10 mm en ambas caras, juego de poleas y carril galv anizados y tiradores embutidos y uñero en canto cromados, con condena en baños y aseos, montada y emplastecido de puntas, con p.p. de medios auxiliares.									
	PUERTA ASEOS MINUSVALIDOS	1						1,00		
									178,58	178,58
D46EE100	ud PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 900 mm m². Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2000 x 900 / 625 x 35 mm Preperco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.									
	puertas simples	15						15,00		
									140,82	2.112,30
D46DAD°	ud PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 700 mm m². Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 700 / 625 x 35 mm Preperco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.									
	puerta para cabina de aseos	5						5,00		
									121,94	609,70
D46DNID	ud PUERTA PASO LISA DOBLE 1800 mm m². Puerta de paso ciega con doble hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 1800 / 625 x 35 mm Preperco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.									
	puertas dobles	4						4,00		
									250,96	1.003,84
D46DIUND	ud PUERTA PASO LISA DOBLE 2200 mm puerta almacen	1						1,00		
									202,79	202,79
LIM010_3	ud PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 3x3 m Puerta seccional industrial, de 3x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).									
	sala caldera	1						1,00		
	almacen materias primas en saco	1						1,00		
									3.100,20	6.200,40
								2,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
LIM010_4	ud PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 4x3 m Puerta seccional industrial, de 4x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). piquera	1					1,00			
								1,00	3.502,50	3.502,50
LIM010_5	ud PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 5x3 m Puerta seccional industrial, de 5x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). zona producción	1					1,00			
								1,00	3.925,20	3.925,20
D46EG050	ud VENT. ABATIBLE ALUMINIO LAC. BLANCA AUTOMATIZADA m ² . Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco AUTOMATIZADA con modelo FDC de "Obrematic" con cerco de 45x 45 mm, hoja de 60x52 mm y 1,5 mm de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, manivel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m ² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. medicion	11					11,00			
								11,00	217,17	2.388,87
TOTAL CAPÍTULO C05 CERRAJERÍA Y CARPINTERIA										20.124,18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 INSTALACIONES										
SUBCAPÍTULO C06.01 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA										
D36RC005	ud ACOMETIDA DOMICILIARIA									
	ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 atm, brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.									
	medicion	1						1,00		
								1,00	229,50	229,50
D25DH001	m TUBERÍA DE POLIETILENO 16 mm									
	m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 16 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.									
	conex ion con comedor	1	11,00					11,00		
	agua caliente	1	57,50					57,50		
								68,50	2,35	160,98
D25DH005	m TUBERÍA DE POLIETILENO 12 mm									
	m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 12 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.									
	conex ion con aseos minusvalidos	1	1,00					1,00		
	conex ion con aseos masculinos	1	1,70					1,70		
	conex ion con aseos femenino	1	4,00					4,00		
								6,70	2,66	17,82
D25DH030	m TUBERÍA DE POLIETILENO 40 mm									
	m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.									
	conex ion	1	15,00					15,00		
	distribucion interior	1	13,00					13,00		
	conex ion con caldera	1	49,00					49,00		
	conex ion con aseo minusvalidos	1	1,60					1,60		
	conex ion aseos	1	5,60					5,60		
		1	4,90					4,90		
								89,10	3,68	327,89
D25RW003	ud PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO									
	ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.									
	aseos masculino	3						3,00		
	aseos femeninos	3						3,00		
	aseo minusvalidos	1						1,00		
								7,00	41,76	292,32
D25RW005	ud PUNTO DE CONSUMO FRÍA INODORO									
	ud. Instalación de fontanería para un inodoro, realizada con tubería de polietileno reticulado (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.									
	aseos masculino	2						2,00		
	aseos femeninos	3						3,00		
	aseo minusvalidos	1						1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								6,00	29,09	174,54
D25RW007	ud PUNTO DE CONSUMO F-C FREGADERO ud. Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los fregadero ni grifería. comedor	1					1,00			
								1,00	44,90	44,90
19.06	ud LAVABO MULTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO SIMILAR A LVE-1.800 PORTINOX LAVABO MÚLTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO TIPOLVE-1.800 Lavamanos multiple con 3 senos de 360mm, realizado en acero inoxidable AISI-304, de 1.2 mm de espesor. Acabado en satinado asegurando un acabado más duradero. Frontal redondeado y peto de 100mm. Estructura y montaje lateral entre los senos. Marcado CE. Certificación: lavabo cuenta con la certificación EN-14688. Dimensiones exteriores: 1.800x 500x 290 mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conexión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual de acero inoxidable visto 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto aseos masculino aseos femeninos	1 1					1,00 1,00			
								2,00	471,98	943,96
19.07	ud LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar Suministro e instalación de LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar en color blanco diseñado para personas con movilidad reducida con desagüe antivandálico. Dimensiones exteriores: 640 x 550 x 165mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conexión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual de acero inoxidable visto 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto aseo minusválidos	1					1,00			
								1,00	219,64	219,64
019.09	ud INODORO TIPO VITORIA TANQUE BAJO BLANCO ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo tipo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x 665x 780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x 180x 430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. aseos masculino aseos femeninos	2 3					2,00 3,00			
								5,00	255,16	1.275,80
019.10	ud INODORO HAPPENING TANQUE BAJO COLOR Ud. INODORO SUSPENDIDO ACCESS ROCA o similar color blanco con salida horizontal para persona con movilidad reducida de dimensiones exteriores: 360 x 700 x 480 mm con taza, tapa y aro cerrado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado. para descargas a mínimo 4L mediante fluxómetros y/o cisternas (bastidores) empotradas. incluso p.p. de instalación de fontanería y conexión de desagües. totalmente instalado. aseo minusválidos	1					1,00			
								1,00	246,74	246,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
019.19	ud JABONERA ud. Jabonera de pared, para baño, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.									
	aseos masculino	1							1,00	
	aseos femeninos	1							1,00	
	aseo minusvalidos	1							1,00	
								3,00	27,50	82,50
19.16	ud PORTARROLLOS TIPO SALGAR ud. Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, antivandálico, empotrado, con caja de 135x 70 mm y embellecedor de 155x 165 mm, de acero inoxidable AISI 304. Totalmente montado Instalado con tacos a la pared.									
	aseos masculino	2							2,00	
	aseos femeninos	3							3,00	
	aseo minusvalidos	1							1,00	
								6,00	25,04	150,24
19.17	ud PORTA ESCOBILLAS ACERO INOX ud. Porta escobillas de acero inoxidable 18x 10 modelo con cubeta frontal de 11x 23x 11 cm. Instalado con tacos a la pared.									
	aseos masculino	2							2,00	
	aseos femeninos	3							3,00	
	aseo minusvalidos	1							1,00	
								6,00	13,05	78,30
19.18	ud DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250m Ud. Suministro e Instalación de DISPENSADOR DE PAPAEL DE TOALLAS MODELO TIPO DT-001 Dispensador de toallas de papel plegadas y engarzadas. Fabricado en acero inoxidable AISI-304. Recambio: papel plegado en Zigzag en cajas de 30 paquetes de 150 servicios. Dimensiones exteriores: 260 x 120 x 275mm									
	aseos masculino	1							1,00	
	aseos femeninos	1							1,00	
	aseo minusvalidos	1							1,00	
								3,00	33,71	101,13
019.22	ud BARRA DE APOYO RECTA DE 70 cm ud. Barra auxiliar de apoyo recta fija de acero inoxidable de 70cms de longitud. Instalado con tacos a la pared a una altura menor o igual de 0.75m. del suelo y de tal manera que la distancia entre barras auxiliares sea menor o igual a 0.80m. incluso estructura auxiliar portante en caso necesario									
	aseo minusvalidos	1							1,00	
								1,00	50,29	50,29
019.24	PICTOGRAMAS PARA PUERTAS DE ASEO EN INOX ud. Pictogramas para puertas de aseos en acero inox según diseño de dirección facultativ a									
	aseos masculino	1							1,00	
	aseos femeninos	1							1,00	
	aseo minusvalidos	1							1,00	
								3,00	13,52	40,56
TOTAL SUBCAPÍTULO C06.01 INSTALACIÓN DE FONTANERIA.									4.437,11	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C06.02 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO										
D36RC050	ud ACOMETIDA SANEAMIENTO A PARCELA									
	ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conectar una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso ex cavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la ex cavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.									
	medicion	1						1,00		
								1,00	177,75	177,75
D25NP050	m CANALÓN PVC D=125 mm URALITA									
	m. Canalón circular de PVC doble voluta de 125 mm de diámetro marca Uralita, fijado con abrazaderas al tejado, incluso piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/DB-HS 5 ev acucción de aguas.									
	red de pluviales	2	65,00					130,00		
								130,00	14,01	1.821,30
D25NL130	m BAJANTE PLUVIALES PVC M1 125mm URALITA									
	m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 125mm x 3.2mm de espesor Serie B, URALITA, en bajantes de instalaciones de evacuación de aguas pluviales y ventilación, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada según CTE/DB-HS 5 ev acucción de aguas.									
	red de pluviales	12			8,00			96,00		
								96,00	10,71	1.028,16
D02HF300	m³ EX C. MECÁNICA ZANJAS SANEA. TERRENO DURO									
	m³. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.									
	Trazado red saneamiento pluvial	2	65,00	0,80	1,00			104,00		
		2	13,00	0,80	1,00			20,80		
	Trazado red de saneamiento fecal	1	15,00	0,80	1,00			12,00		
	Conex ion con red ex istente	1	15,00	0,80	1,00			12,00		
								148,80	18,30	2.723,04
E03AHR040	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x20 cm									
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x 50x 20 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hierro y formación de agujeros para conex iones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios aux iliares, incluso excavación y relleno perimetral posterior.									
	Arqueta de registro	13						13,00		
								13,00	85,00	1.105,00
D25NA520	m TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 40 mm SERIE B									
	m. Tubería de PVC de 40 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/DB-HS 5 ev acucción de aguas.									
	red de saneamiento fecal_lav abos	1	1,43					1,43		
		1	3,15					3,15		
								4,58	6,71	30,73
D25NA590	m TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 90 mm SERIE B									
	m. Tubería de PVC de 90 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para ev acucción interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/DB-HS 5 ev acucción de aguas.									
	red de saneamiento_inodoros	1	4,90					4,90		
		1	8,10					8,10		
		1	1,70					1,70		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								14,70	7,53	110,69
D25NA610	m TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 160 mm SERIE B									
	m. Tubería de PVC de 110 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.									
	red de saneamiento_fecal	1	2,50				2,50			
		1	15,50				15,50			
	conex ion con red existente	1	15,00				15,00			
								33,00	17,79	587,07
UAC010	m TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 125 mm SERIE B									
	medición según planos	1	50,50				50,50			
								50,50	13,69	691,35
ASIO20	ud SUMIDERO SIFONICO									
	UD Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 250x 250 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso colector sifónico de PVC, modelo S-194, de 250 mm de diámetro, color teja, con tres entradas, dos de 110 mm de diámetro y una de 160 mm de diámetro y una salida de 160 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con prolongador de 0,3 m de longitud, realizado con tubo liso de PVC, de 250 mm de diámetro, color teja y tapa de PVC, modelo S-199, de 250 mm de diámetro, color gris claro, clase L-15 según UNE-EN 1253-4.									
	medición según planos	3					3,00			
								3,00	136,41	409,23
TOTAL SUBCAPÍTULO C06.02 INSTALACIÓN DE										8.684,32
SUBCAPÍTULO C06.03 INSTALACIÓN DE PCI										
E20ML080	m. TUBO ALIM. POLIETILENO 3"									
	Tubería de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 75 mm. (3") de diámetro nominal, de alta densidad, i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujección, incluso excavación por medios mecánicos de zanjas para trazado de la instalación, posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y parte proporcional de costes indirectos. Completamente instalado incluso prueba hidráulica.									
		1	40,00				40,00			
								40,00	27,00	1.080,00
E26FEA030	ud EX TINTOR POLVO ABC 6kg.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.									
	medicion segun planos	4					4,00			
								4,00	25,45	101,80
D34AA010	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg EF 34A-144B									
	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.									
	medicion segun planos	1					1,00			
								1,00	52,90	52,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
025.03.01	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE DE BOCA DE INCENDIO EQUIP									
	Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 660x660x215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta ciega de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la ex tracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, con toma adicional de 45 mm (1 1/2"). Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexionado.									
	medición según planos	1						1,000		
								1,00	630,81	630,81
E26FAM100	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 enclav e y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.									
	medición según planos	4						4,00		
								4,00	16,89	67,56
E26FJ090	ud SEÑAL ALUMINIO 210x297m m. NO FOTOL.									
	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x 297 mm. Medida la unidad instalada.									
	medición según planos	9						9,00		
								9,00	3,85	34,65
TOTAL SUBCAPÍTULO C06.03 INSTALACIÓN DE PCI..... 1.967,72										
SUBCAPÍTULO C06.04 INSTALACIÓN DE B.T										
D27FG008	ud CONJ. MÓDULAR BT TRIFÁSICO HASTA 6 CONTADORES UF									
	ud. ud. Conjunto modular para instalación interior con envoltorio para medida en BT, suministro trifásico hasta 15 kW según UEF, referencia CAHORS 0235236-06, incluye: a) módulo de embarrado de cobre rígido clase 2, de 10 mm² para contadores y de 2,5 mm² para el circuito de reloj; b) módulo para 6 contadores con cableado con aislamiento seco sin halógenos H07Z-R; c) Módulo para bombas de salida hasta 25 mm², bombas de seccionamiento de 2,5 mm², todo ello con velo aislante transparente precintable, ventanilla única practicable para lectura de contadores, medidas del conjunto 630x 1440x 181/212 mm, homologado por la Compañía suministradora con designación CTE/63(6)-UF, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar por propiedad). Según ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09. Totalmente instalado y conexionado en obra.									
	medición según planos	1						1,00		
								1,00	798,76	798,76
D27EE290	m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT.) 3,5x120 Cu									
	m. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 kV. de 3,5x 120 mm² de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.									
	Distribución B.T.	1	15,00					15,00		
								15,00	128,70	1.930,50
D27IH042	ud CUADRO GENERAL NAVE S>500m²									
	ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie mayor de 500 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	medición según planos	1					1,00			
								1,00	2.103,44	2.103,44
D27JL525	m CIRCUITO ELÉCTRICO 4x10 mm² (0, 6/1kV)TpVcR									
	m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV y sección 2x 10 mm ² , en sistema monofásico, (activ o, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.									
	medición									
	A CS-1	1	35,00				35,00			
	A MEZCLADORA	1	30,00				30,00			
	A FRIO	1	17,00				17,00			
	A CIRCUITO CFA-1 Y A CIRCUITO CFA-2	1	80,00				80,00			
	ALUMBRADO ZONA NAVE	1	264,00				264,00			
								426,00	19,60	8.349,60
D27JL135	m CIRCUITO ELÉCTRICO 2x(4x1x95) + 1x95									
	m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV en sistema monofásico, (activ o, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.									
	medición									
	A MOLINO	1	35,00				35,00			
	A GRANULADORA	1	23,00				23,00			
								58,00	25,93	1.503,94
D27JL010	m CIRCUITO ELÉCTRICO 2x2,5 mm² (750V)									
	m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 2,5 mm ² , en sistema monofásico, (activ o, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.									
	medición									
	A PoF-1, PoF-2 Y TC-1	1	42,00				42,00			
	Tomas corriente ZONA OFICINA	1	84,00				84,00			
								126,00	6,20	781,20
D27JL005	m CIRCUITO ELÉCTRICO 2x1,5 mm² (750V)									
	m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 1,5 mm ² , en sistema monofásico, (activ o, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.									
	medición									
	ALUMBRADO ZONA OFICINAS	1	105,00				105,00			
								105,00	5,84	613,20
D27JT205	m BANDEJA UNEX DE 60x200 mm									
	m. Bandeja de u23x (pvc-m1 rohs) serie 66 de Unex , de color gris, perforada, de 60x200 mm, sin separadores, ref.66200, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montada suspendida.									
	medición									
	zona nave	1	150,00				150,00			
	zona oficinas	1	65,00				65,00			
								215,00	30,50	6.557,50
D27KA552	ud PUNTO LUZ SENCILLO-MULT.LEGRAND T.PVC NAVE									
	ud. Punto de luz sencillo múltiple para nave, instalaciones, local industrial ...etc (hasta tres puntos accionados con un mismo interruptor) de 10A superficial, realizado en tubo rígido D=13/gp7 y conductor de cobre unipolar rígido de 1, 5mm ² , así como interruptor superficie "plexo" LEGRAND , caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado, incluido la lampara tipo led de 150 W de potencia.									
	medicion									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	zona nave	70					70,00			
								70,00	49,03	3.432,10
D27KA318	ud PUNTO LUZ SENCILLO BJC-IRIS ESTANCA IP44									
	ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm ² , incluido, caja registro, caja mecanismo univ ersal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor bipolar BJC-IRIS ESTANCA IP44 y marco de policarbonato con membrana EPDM, totalmente montado e instalado,i incluido la lampara tipo led de 18 W de potencia.									
	medición									
	zona oficinas	72					72,00			
	zona laboratorio	16					16,00			
								88,00	33,83	2.977,04
D27OC211	ud BASE ENCHUFE tipo "SCHUKO" LEGRAND GALEA									
	ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm ² , (activ o, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo univ ersal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema tipo "Schuko" LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectiv o, totalmente montado e instalado.									
	medicion									
	PoF-1	2					2,00			
	PoF-2	2					2,00			
	PoF-3	2					2,00			
	PoF-4	2					2,00			
	PoF-5	2					2,00			
	TC-1	1					1,00			
	TC-2	2					2,00			
	TC-3	1					1,00			
	TC-4	2					2,00			
	CFA-1	4					4,00			
	CFA-2	4					4,00			
								24,00	27,35	656,40
D27QA207	ud EMERGENCIA XENA FXS8202C 155LÚM.									
	ud. Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 04, modelo serie XENA, FXS8202C de superficie, semiempotrado pared, enrasado pared/techo, de 155 lúmenes con lámpara de emergencia 8W G5. Fácil instalación mediante preplaca adaptable a caja univ ersal. Accesorio de empotrar/enrasar con acabado blanco, cromado, dorado, grafito o madera. Sistema de Señalización regulable SDR a través de la lámpara de emergencia. Indicador de carga y funcionamiento mediante led verde. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estancia de alta temperatura. Conex ión de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.									
	medicion	20					20,00			
								20,00	69,72	1.394,40
III130	ud LUMINARIA EMPOTRADA TIPO LED 18W									
	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x 100x71 mm, para 1 led de 8 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.									
	medición									
	zona oficinas	72					72,00			
	zona laboratorio	16					16,00			
								88,00	108,05	9.508,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
III075	ud LUMINARIA SUSPENDIDA PARA INDUSTRIA ud. Suministro e instalación suspendida de luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoestablado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 LED IP65, referencia 84751808400SPOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x 640x 107 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz Spot, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PM-MA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 18100 lúmenes, grado de protección IP 65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura, medicion zona nave	70						70,00	602,30	42.161,00
D02HF305	m³ EX C. MECÁNICA ZANJAS INSTAL. TERRENO DURO m³. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/pos-terior relleno y apisonado de tierra procedente de la ex cavación y p.p. de costes indirectos. Distribución B.T.	1	15,00	0,80	1,20			14,40	13,93	200,59
D27GG001	m TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA m. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x 35 m ² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.	1	65,00					65,00	8,70	565,50
									TOTAL SUBCAPÍTULO C06.04 INSTALACIÓN DE B.T.....	83.533,57
TOTAL CAPÍTULO C06 INSTALACIONES									98.622,72	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C07 PARTICIONES INTERIORES VERTICALES										
PSY100	m2 ENTRAMADO AUTOPORTANTE DE PLACA DE YESO LAMINADO									
	m2 Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso) de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galv anizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, colocado en el alma.									
	medición									
	ZONA OFICINAS									
	despacho	2	7,50		2,50				37,50	
		2	4,85		2,50				24,25	
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00				-2,00	
	a descontar v entanas	-2	1,50		1,10				-3,30	
	comedor	2	10,00		2,50				50,00	
		2	7,50		2,50				37,50	
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00				-2,00	
	a descontar v entanas	-2	1,50		1,10				-3,30	
	administracion	2	4,80		2,50				24,00	
		2	9,85		2,50				49,25	
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00				-2,00	
	a descontar v entanas	-3	1,50		1,10				-4,95	
	sala reuniones	2	4,40		2,50				22,00	
		2	9,85		2,50				49,25	
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00				-2,00	
	a descontar v entanas	-1	1,50		1,10				-1,65	
	pasillo	2	2,00		2,50				10,00	
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00				-2,00	
	aseo	1	9,85		2,50				24,63	
		3	5,30		2,50				39,75	
		3	1,70		2,50				12,75	
	a descontar puertas	-3	1,00		2,00				-6,00	
		-5	0,70		2,00				-7,00	
	ZONA LABORATORIO	4	4,40		2,50				44,00	
		2	14,85		2,50				74,25	
	a descontar puerta	-3	1,00		2,00				-6,00	
	a descontar v entana	-3	1,50		1,10				-4,95	
								451,98	31,20	14.101,78
FTS020	m2 SISTEMA "DBBLOK" DE PARTICIÓN INTERIOR DE LADRILLO DEHORMIGÓN									
	m2 Partición interior para separación entre recinto habitable y cualquier otro habitable, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x 12x 10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.									
	medición según planos									
		6	7,35		2,50				110,25	
		2	10,22		2,50				51,10	
		1	2,80		2,50				7,00	
		1	7,35		2,50				18,38	
		2	10,00		2,50				50,00	
		1	39,55		2,50				98,88	
	a descontar puertas	-5	1,00		2,00				-10,00	
		-3	1,80		2,00				-10,80	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								314,81	54,61	17.191,77
	TOTAL CAPÍTULO C07 PARTICIONES INTERIORES VERTICALES.....									31.293,55

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C08 FALSOS TECHOS										
D16DA006	m² AISLAMIENTO TIPO ISOVER MANTAIBR-100									
	m². Lana mineral TIPO ISOVER IBR constituido por una manta ligera de lana de vidrio, revestida por una de sus caras con papel kraft que actua como barrera de v apor de 100 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductiv idad térmica de 0,040 W / (m•K), clase de reacción al fuego F y código de designación MW-EN-13162-T2-WS-Z3-AFr5, para cubiertas y techos en posición horizontal o inclinada, sin car- ga.									
	ZONA DE OFICINAS	1	15,00	20,00				300,00		
	ZONA DE LABORATORIO	1	15,00	5,00				75,00		
								375,00	6,27	2.351,25
D14DAC020	m² TECHO CONTÍNUO SUSPENDIDO SIMILAR A KNAUF D113 PLACA 12,5									
	m². Techo continuo suspendido similar a Knauf D113 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 12,5 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galv anizado de maestras primarias 60x 27x 0,6 mm moduladas a 1200 mm e/e y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 1000 mm y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las pri- marias y a un mismo niv el mediante empalmes en cruz y moduladas a 500 mm e/e, incluso p.p. de tornillería, pasta de juntas y fijaciones, totalmente acabado y listo para imprimir y decorar.									
	ZONA DE OFICINAS	1	15,00	20,00				300,00		
	ZONA DE LABORATORIO	1	15,00	5,00				75,00		
								375,00	37,48	14.055,00
	TOTAL CAPÍTULO C08 FALSOS TECHOS.....									16.406,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C09 SOLADOS Y ALICATADOS										
D43LS050	m² SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR CLASE 1									
	m². Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/CTE BD SU y NTE-RSB-7.									
	ZONA DE OFICINAS	1	15,00	20,00					300,00	
	ZONA DE LABORATORIO	1	15,00	5,00					75,00	
								375,00	42,35	15.881,25
011.02.01	m2 ALIC. GRES PORCELANICO RECTIFICADO									
	m2. Alicatado con plaqueta GRES PORCELANICO PERONDA PLANET, CLASE 1 color ANTHRACITE 30.2x 60.7 x 1 cms. acabado SOFT, rectificado, i/p.p. listelo gres porcelánico rectificado recibido con adhesiv o C2 TES1 s/EN-12004 Ibersec Tile flex ible con doble encolado, sin incluir enfoscado de mortero, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RPA, medido en superficie realmente ejecutada. Precio material 35€/m², material a elegir por la dirección facultativ a.									
	medición									
	aseos	4	9,85	2,50					98,50	
		4	5,36	2,50					53,60	
		2	1,95	2,50					9,75	
	a descontar puerta	-5	1,00	2,00					-10,00	
								151,85	47,30	7.182,51
	TOTAL CAPÍTULO C09 SOLADOS Y ALICATADOS									23.063,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C10 PAVIMENTOS										
D04PM160	m ² SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm									
	m ² . Sustitución de soleras de hormigón en la zona afectada por la realización de zanjas, de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x 150x 10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.									
	ZONAS DE PRODUCCION	1	65,00	20,00					1.300,00	
	A DESCONTAR ZONA DE OFICINA	-1	15,00	20,00					-300,00	
	A DESCONTAR ZONA DE LABORATORIO	-1	15,00	5,00					-75,00	
								925,00	27,47	25.409,75
	TOTAL CAPÍTULO C10 PAVIMENTOS									25.409,75

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C11 PINTURAS										
D35AC013	m² PINTURA PLÁSTICA MATE INTERIOR BL/COLOR									
	m². Pintura plástica blanca/colores mate para interior, ALPHATEX SF MATE de tipo SIKKENS de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no pelificante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.									
	medición									
	ZONA OFICINAS									
	despacho	2	7,50		2,50					37,50
		2	4,85		2,50					24,25
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00					-2,00
	a descontar v entanas	-2	1,50		1,10					-3,30
	comedor	2	10,00		2,50					50,00
		2	7,50		2,50					37,50
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00					-2,00
	a descontar v entanas	-2	1,50		1,10					-3,30
	administracions	2	4,80		2,50					24,00
		2	9,85		2,50					49,25
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00					-2,00
	a descontar v entanas	-3	1,50		1,10					-4,95
	sala reuniones	2	4,40		2,50					22,00
		2	9,85		2,50					49,25
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00					-2,00
	a descontar v entanas	-1	1,50		1,10					-1,65
	pasillo	2	15,15		2,50					75,75
		2	2,00		2,50					10,00
	a descontar puerta	-1	1,00		2,00					-2,00
		-1	2,00		2,00					-4,00
	ZONA LABORATORIO	2	4,40		2,50					22,00
		2	14,85		2,50					74,25
	a descontar puerta	-3	1,00		2,00					-6,00
	a descontar v entana	-3	1,50		1,10					-4,95
								437,60	6,35	2.778,76
	TOTAL CAPÍTULO C11 PINTURAS									2.778,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C12 MAQUINARIA									
SUBCAPÍTULO 11.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCIÓN									
11.1.1	ud Piquera ud. Suministro y colocación de piquera y circuito de envío a celdas de dosificación de materias primas a granel. Dimensiones de 4,5 x 4,5 m y una capacidad de 75 m3/h, incluso p.p de elementos auxiliares.								
	medición según planos	1					1,00	70.638,70	70.638,70
11.1.2	ud Basculas dosificadoras ud de Suministro y colocación de basculas dosificadora y circuito de envío a molienda y a la mezcladoras: - B1: Báscula dosificadora materias primas a granel. 2500kg - B2: Báscula de correctores. 800kg. - B3: Báscula de aditivos. 300kg. - B4: Báscula monoplato 30kg. incluso p.p de elementos auxiliares.								
	medición	1					1,00	80.436,73	80.436,73
11.1.3	ud Molienda ud. Suministro y colocación de molienda con deposito separador sobre el molino triturador y tolva de espera, incluso p.p de elementos auxiliares.								
	medición	1					1,00	75.017,74	75.017,74
11.1.4	ud Mezcladora ud. Suministro y colocación de mezcladora, incluso p.p de elementos auxiliares.								
	medición	1					1,00	95.744,81	95.744,81
11.1.5	ud Granuladora ud. Suministro y colocación de maquina granuladora incluso p.p de elementos auxiliares.								
	medición según planos	1					1,00	80.346,64	80.346,64
11.1.6	ud Enfriadora ud. Suministro y colocación de maquina enfriadora incluso p.p de elementos auxiliares.								
	medición según planos	1					1,00	16.550,00	16.550,00
11.1.7	ud Zaranda ud. Suministro y colocación de zaranda incluso p.p de elementos auxiliares.								
	medición según planos	1					1,00	7.200,00	7.200,00
11.1.8	ud Carga a granel ud. Suministro y colocación de maquina de carga a granel incluso p.p de elementos auxiliares.								
	medición según planos						1,00	30.841,38	30.841,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.1.9	ud Silos ud. Suministro y colocación de: - 1 Silo pregranulación. - 16 Silos materias primas a granel: celdas de 2,5x 5x 11m con su estructura metálica. - 6 Depósitos de materias primas líquidas: 4 depósitos de 40 m3, 2 depósitos de 10 m3. - 16 silos materias primas especiales: diámetro 1,2m x 3 m de altura. - 10 silos de pienso terminado: celdas de 2,5x 6x 9m con su estructura metálica. incluso p.p de elementos auxiliares. medición según planos							1,00	227.927,86	227.927,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE										684.703,86
SUBCAPÍTULO 11.2 EQUIPOS DE LABORATORIO										
11.2.1	Kit de equipos de laboratorio ud. Suministro y colocación de equipos de laboratorio compuesto por: · Báscula industrial sobremesa · Molino pienso laboratorio · Analizador de pienso NIR · Medidor de durabilidad de pellets · Medidor de peso específico, humedad y temperatura en cereales · Sonda tomamuestra incluso p.p de equipos auxiliares.							1,00	19.458,00	19.458,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.2 EQUIPOS DE LABORATORIO.....										19.458,00
TOTAL CAPÍTULO C12 MAQUINARIA										704.161,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C13 URBANIZACION										
UVM020	m MURO DE HORMIGON PARA VALLADO									
	m. Muro de vallado de parcela, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, armado con malla electrosoldada ME 15x 15 Ø 8-8 B 500 T 6x 2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabadovisto.									
	perimetro exterior	1	173,63						173,63	
		1	102,26						102,26	
		1	191,81						191,81	
		1	80,00						80,00	
								547,70	73,68	40.354,54
D36CE013	m BORDILLO HORMIGÓN RECTO 12x25 cm									
	m. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x 25 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm². tmáx. 40 mm de 10 cm de espesor, incluso ex cavación necesaria, colocado.									
	zona ajardinadas	1	125,00						125,00	
		1	40,00						40,00	
		1	65,00						65,00	
		2	17,00						34,00	
		1	20,00						20,00	
		1	70,00						70,00	
		2	20,00						40,00	
		2	2,50						5,00	
		2	5,00						10,00	
		1	45,00						45,00	
								454,00	9,64	4.376,56
D38PA030	m³ EX TENDIDO TIERRA VEGETAL									
	m³. Extendido de tierra v egetal.									
	zona ajardinada	1	7.196,83		0,25				1.799,21	
								1.799,21	0,62	1.115,51
D38PA040	m² CESPED SEMILLADO									
	m². Césped semillado, incluso preparación del terreno, fertilizantes y semillas.									
	zona ajardinada	1	7.196,83		0,20				1.439,37	
								1.439,37	3,10	4.462,05
D36GA115	m² PAVIMENTO CALZADA CONTINUO FIBRAS PP PREFIB 25 cm									
	m². Calzada formada por pav imento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm². de 25 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m³ de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, ex tendido, regleado, vibrado y niv elado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x 6 m Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigónado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pav imento.									
	urbanización, zona transito camiones									
	parcela	1	183,62	100,00					18.362,00	
	a descontar zona ajardinada	-1	7.196,83						-7.196,83	
	a descontar nave	-1	20,00	65,00					-1.300,00	
								9.865,17	22,12	218.217,56
IUD010	m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN									
	ud. Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.									
	zona ajardinadas	1	125,00						125,00	
		1	40,00						40,00	
		1	65,00						65,00	
		2	17,00						34,00	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	20,00				20,00			
		1	70,00				70,00			
		2	20,00				40,00			
		2	2,50				5,00			
		2	5,00				10,00			
		1	45,00				45,00			
								454,00	34,37	15.603,98
D23KN010	m² VALLA ALAMBRE ONDULADO A40									
	m². Valla de alambre ondulado tipo A 40 de Teminsa ó similar recercada con tubo metálico rectangular de 25X25X1,5 mm y postes intermedios cada 2 m de tubo de 60X60X1,5 mm ambos galv anizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.									
	perimetro exterior	1	173,63		2,00		347,26			
		1	102,26		2,00		204,52			
		1	191,81		2,00		383,62			
		1	80,00		2,00		160,00			
								1.095,40	22,57	24.723,18
D23AN605	m² PUERTA METÁLICA ABATIBLE VERJA 2 HOJAS									
	m². Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x 50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.									
	puertas	2	10,00	2,00			40,00			
								40,00	89,85	3.594,00
TOTAL CAPÍTULO C13 URBANIZACION.....										312.447,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C14 GESTION DE RESIDUOS										
DERTGES01	Tn GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.							4,50	25,63	115,34
DERTGES02	Tn GESTION RESIDUOS MEZCLADOS Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte.							3,00	31,14	93,42
DERTGES03	Kg GESTION RESIDUOS ENVASES METAL Precio para la gestión del residuo de envases metálicos peligrosos con gestor intermedio autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R13 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.							330,00	2,50	825,00
TOTAL CAPÍTULO C14 GESTION DE RESIDUOS										1.033,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	FOR	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD										
12.01	P. A. ESTDIO DE SEGURIDAD Y SALUD									
								1,00	1.800,00	1.800,00
	TOTAL CAPÍTULO C15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD									1.800,00
	TOTAL.....									1 476.598,58

DOCUMENTO V

PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1
Cuadro de precios nº 2
Presupuestos parciales
Resumen general de presupuestos

Cuadro de precios nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
D02AA501	m ²	DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m ² . Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos,(e=10cm) con carga y transporte, y con p.p. de costes indirectos.	0,65
		CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D02KF201	m ³	EX C. MECÁNICA ZAPATAS TERRENO DURO m ³ . Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de zapatas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	15,40
		QUINCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D02HF210	m ³	EX C. MINI-RETRO ZANJAS TERRENO DURO m ³ . Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	16,97
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D02AA600	m ²	RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA m ² . Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	1,42
		UN EURO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES			
D04EF010	m ³	HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL m ³ . Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m ³ , con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y niv elado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	46,95
			CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D04IC203	m ³	HORMIGÓN HA-30 ZAPATA m ³ . Hormigón armado HA-30 N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 kg/m ³), vertido desde camión, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	79,20
			SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA			
D05AA003	kg	ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm ² , con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo y anclaje, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	1,20

UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C04 CUBIERTAS Y FACHADAS			
D08NG105	m ²	PANEL CUBIERTA. PANEL TIPO SANDWICH	35,25
		<p>m2 Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, no se incluye correas en el precio.</p>	
			TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
FEF030	m ²	MURO DE CARGA DE FÁBRICA DE BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO	27,60
		<p>m2. Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x 19x 24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 5 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.</p>	
			VEINTISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C05 CERRAJERÍA Y CARPINTERIA			
SUBCAPÍTULO 05.01 CARPINTERIA INTERIOR			
D20GC010	ud	PUERTA CORREDERA C/ARMAZÓN MET. 70x210 PARA PINTAR ud. Puerta de paso ciega de 70 cm, corredera oculta en amazón de chapa galvanizada grecada y marco en DM tipo Orchidea de MAYDISA o similar, para una hoja normalizada, lisa semimaciza de DM, incluso amazón de chapa galvanizada para revestir con yeso/alicatado y marco en DM, doble galce o cerco visto en DM de 70x 30 mm, tapajuntas lisos de DM de 70x 10 mm en ambas caras, juego de poleas y carril galvanizados y tiradores embutidos y uñero en canto cromados, con condena en baños y aseos, montada y emplastecido de puntas, con p.p. de medios auxiliares.	178,58
		CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D46EE100	ud	PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 900 mm m ² . Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2000 x 900 / 625 x 35 mm Preperco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	140,82
		CIENTO CUARENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D46DAD°	ud	PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 700 mm m ² . Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 700 / 625 x 35 mm Preperco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	121,94
		CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D46DNID	ud	PUERTA PASO LISA DOBLE 1800 mm m ² . Puerta de paso ciega con doble hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 1800 / 625 x 35 mm Preperco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	250,96
		DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D46DIUND	ud	PUERTA PASO LISA DOBLE 2200 mm	202,79
		DOSCIENTOS DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
LIM010_3	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 3x3 m Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	3.100,20
		TRES MIL CIEN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
LIM010_4	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 4x3 m Puerta seccional industrial, de 4x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	3.502,50
		TRES MIL QUINIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
LIM010_5	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 5x3 m Puerta seccional industrial, de 5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	3.925,20
			TRES MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
D46EG050	ud	VENT. ABATIBLE ALUMINIO LAC. BLANCA AUTOMATIZADA m ² . Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco AUTOMATIZADA con modelo FDC de "Obrematic" con cerco de 45x 45 mm, hoja de 60x 52 mm y 1,5 mm de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm consiguiendo una reducción del niv el acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensay o de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m ² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.	217,17
			DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C06 INSTALACIONES			
SUBCAPÍTULO C06.01 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA			
D36RC005	ud	ACOMETIDA DOMICILIARIA ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 atm, brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p. de ex cavación y relleno posterior necesario.	229,50
		DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D25DH001	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 16 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 16 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	2,35
		DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D25DH005	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 12 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 12 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	2,66
		DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D25DH030	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 40 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	3,68
		TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D25RW003	ud	PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	41,76
		CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D25RW005	ud	PUNTO DE CONSUMO FRÍA INODORO ud. Instalación de fontanería para un inodoro, realizada con tubería de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	29,09
		VEINTINUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
D25RW007	ud	PUNTO DE CONSUMO F-C FREGADERO ud. Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los fregadero ni grifería.	44,90
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
019.06	ud	LAVABO MULTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO SIMILAR LVE-1.800 PORTINOX LAVABO MÚLTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO LVE-1.800 Lavamanos multiple con 3 senos de 360mm, realizado en acero inox idable AISI-304, de 1.2 mm de espesor. Acabado en satinado asegurando un acabado más duradero. Frontal redondeado y peto de 100mm. Estructura y montaje lateral entre los senos. Marcado CE. Certificación: lavabo cuenta con la certificación EN-14688. Dimensiones exteriores: 1.800x 500x 290 mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conexión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual de acero inox idable visto 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto	471,98
		CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
019.07	ud	LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar Suministro e instalación de LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar en color blanco diseñado para personas con movilidad reducida con desagüe antivandálico. Dimensiones exteriores: 640 x 550 x 165mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conexión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual de acero inox idable visto 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto	219,64
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
019.09	ud	INODORO TIPO VITORIA TANQUE BAJO BLANCO ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo TIPOVictoria "ROCA", color Blanco, de 370x 665x 780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x 180x 430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	255,16
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
019.10	ud	INODORO HAPPENING TANQUEBAJO COLOR Ud. INODORO SUSPENDIDO ACCESS SIMILAR ROCA o similar color blanco con salida horizontal para persona con movilidad reducida de dimensiones exteriores: 360 x 700 x 480 mm con taza, tapa y aro cerrado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado. para descargas a mínimo 4L mediante fluxómetros y/o cisternas (bastidores) empotradas. incluso p.p. de instalación de fontanería y conexión de desagües. totalmente instalado.	246,74
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
019.19	ud	JABONERA ud. Jabonera de pared, para baño, de acero inox idable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.	27,50
		VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
19.16	ud	PORTARROLLOS TIPO SALGAR ud. Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, antivandálico, empotrado, con caja de 135x 70 mm y embellecedor de 155x 165 mm, de acero inox idable AISI 304. Totalmente montado Instalado con tacos a la pared.	25,04
		VEINTICINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
19.17	ud	PORTA ESCOBILLAS ACERO INOX ud. Porta escobillas de acero inoxidable 18x 10 modelo con cubeta frontal de 11x 23x 11 cm. Instalado con tacos a la pared.	13,05
		TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
019.18	ud	DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 m Ud. Suministro e Instalación de DISPENSADOR DE PAPAEL DE TOALLAS MODELO TIPO DT-001 Dispensador de toallas de papel plegadas y engarzadas. Fabricado en acero inox idable AI- SI-304. Recambio: papel plegado en Zigzag en cajas de 30 paquetes de 150 servicios. Dimensiones exteriores: 260 x 120 x 275mm	33,71
		TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
019.22	ud	BARRA DE APOYO RECTA DE 70 cm ud. Barra aux ili ar de apoy o recta fija de acero inox idable de 70cms de longitud. Instalado con ta- cos a la pared a una altura menor o igual de 0.75m. del suelo y de tal manera que la distancia entre barras aux ili ares sea menor o igual a 0.80m. incluso estructura aux ili ar portante en caso ne- cesario	50,29
		CINCUENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
019.24		PICTOGRAMAS PARA PUERTAS DE ASEO EN INOX ud. Pictogramas para puertas de aseos en acero inox según diseño de dirección facultativ a	13,52
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO C06.02 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO			
D36RC050	ud	ACOMETIDA SANEAMIENTO A PARCELA ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conex ionar una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso ex cava- ción mecánica, tubo de acometida de 200 mm, relleno y apisonado de zanja con tierra proceden- te de la ex cavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	177,75
		CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D25NP050	m	CANALÓN PVC D=125 mm URALITA m. Canalón circular de PVC doble voluta de 125 mm de diámetro marca Uralita, fijado con abra- zaderas al tejado, incluso piezas especiales de conex ión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	14,01
		CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS	
D25NL130	m	BAJANTE PLUVIALES PVC M1 125mm URALITA m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro ex- terior 125mm x 3.2mm de espesor Serie B, URALITA, en bajantes de instalaciones de ev acu- ción de aguas pluv iales y v entilación, para unir con piezas de igual material, mediante adhesiv o. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instala- da según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	10,71
		DIEZ EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D02HF300	m ³	EX C. MECÁNICA ZANJAS SANEA. TERRENO DURO m ³ . Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la ex cavación y p.p. de costes indirectos.	18,30
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
E03AHR040	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x20 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x 50x 20 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hierro y for- mación de agujeros para conex iones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM- 20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios aux ili ares, incluso ex cavación y relleno perimetral posterior.	85,00
		OCHENTA Y CINCO EUROS	
D25NA520	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 40 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 40 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para ev a- cuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente ins- talada, según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	6,71
		SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D25NA590	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 90 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 90 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	7,53
			SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
D25NA610	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 160 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 110 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 ev acuación de aguas.	17,79
			DIECISIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
UAC010	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 125 mm SERIE B	13,69
			TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
ASIO20	ud	SUMIDERO SIFONICO UD Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 250x 250 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso colector sifónico de PVC, modelo S-194, de 250 mm de diámetro, color teja, con tres entradas, dos de 110 mm de diámetro y una de 160 mm de diámetro y una salida de 160 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con prolongador de 0,3 m de longitud, realizado con tubo liso de PVC, de 250 mm de diámetro, color teja y tapa de PVC, modelo S-199, de 250 mm de diámetro, color gris claro, clase L-15 según UNE-EN 1253-4.	136,41
			CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO C06.03 INSTALACIÓN DE PCI			
E20ML080	m.	TUBO ALIM. POLIETILENO 3" Tubería de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 75 mm. (3") de diámetro nominal, de alta densidad, i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, incluso excavación por medios mecánicos de zanjas para trazado de la instalación, posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y parte proporcional de costes indirectos. Completamente instalado incluso prueba hidráulica.	27,00
			VEINTISIETE EUROS
E26FEA030	ud	EX TINTOR 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.	25,45
			VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D34AA010	ud	EX TINTOR POLVO ABC 9 kg EF 34A-144B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	52,90
			CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
025.03.01	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE DE BOCA DE INCENDIO EQUIP Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 660x 660x 215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta ciega de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierres, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, con toma adicional de 45 mm (1 1/2"). Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexión.	630,81
			SEISCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E26FAM100	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.	16,89
			DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
E26FJ090	ud	SEÑAL ALUMINIO 210x297mm. NO FOTOL. Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	3,85
			TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO C06.04 INSTALACIÓN DE B.T			
D27FG008	ud	CONJ. MÓDULAR BT TRIFÁSICO HASTA 6 CONTADORES UF ud. ud. Conjunto modular para instalación interior con envoltorio para medida en BT, suministro trifásico hasta 15 kW según UEF, referencia CAHORS 0235236-06, incluye: a) módulo de embarrado de cobre rígido clase 2, de 10 mm ² para contadores y de 2,5 mm ² para el circuito de reloj; b) módulo para 6 contadores con cableado con aislamiento seco sin halógenos H07Z-R; c) Módulo para bornas de salida hasta 25 mm ² , bornas de seccionamiento de 2,5 mm ² , todo ello con velo aislante transparente precintable, ventanilla única practicable para lectura de contadores, medidas del conjunto 630x1440x181/212 mm, homologado por la Compañía suministradora con designación CTE/63(6)-UF, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar por propiedad). Según ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09. Totalmente instalado y conectado en obra.	798,76
			SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
D27EE290	m	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT.) 3,5x120 Cu m. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 kV. de 3,5x120 mm ² de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext=160 mm, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	128,70
			CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
D27IH042	ud	CUADRO GENERAL NAVE S>500 m² ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie mayor de 500 m ² , con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conectado y rotulado.	2.103,44
			DOS MIL CIENTO TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
D27JL525	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 4x10 mm² (0,6/1kV) TpVcR m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV y sección 2x10 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	19,60
			DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
D27JL135	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x(4x1x95) + 1x95 m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	25,93
			VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
D27JL010	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x2,5 mm² (750V) m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x2,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	6,20
			SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D27JL005	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x1,5 mm² (750V) m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 1,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	5,84
		CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D27JT205	m	BANDEJA UNEX DE 60x200 mm m. Bandeja de u23x (pvc-m1 rohs) serie 66 de Unex, de color gris, perforada, de 60x 200 mm, sin separadores, ref.66200, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montada suspendida.	30,50
		TREINTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D27KA552	ud	PUNTO LUZ SENCILLO-MULT.LEGRAND T.PVC NAVE ud. Punto de luz sencillo múltiple para nave, instalaciones, local industrial ...etc (hasta tres puntos accionados con un mismo interruptor) de 10A superficial, realizado en tubo rígido D=13/gp7 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm ² , así como interruptor superficie "plexo" LEGRAND, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado, incluido la lámpara tipo led de 150 W de potencia.	49,03
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D27KA318	ud	PUNTO LUZ SENCILLO BJC-IRIS ESTANCA IP44 ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm ² , incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor bipolar BJC-IRIS ESTANCA IP44 y marco de policarbonato con membrana EPDM, totalmente montado e instalado, incluido la lámpara tipo led de 18 W de potencia.	33,83
		TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D27OC211	ud	BASE ENCHUFE tipo "SCHUKO" LEGRAND GALEA ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm ² , (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema tipo "Schuko" LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	27,35
		VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D27QA207	ud	EMERGENCIA XENA FX S8202C 155 LÚM. ud. Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 04, modelo serie XENA, FXS8202C de superficie, semiempotrado pared, enrasado pared/techo, de 155 lúmenes con lámpara de emergencia 8W G5. Fácil instalación mediante preplaca adaptable a caja universal. Accesorio de empotrar/enrasar con acabado blanco, cromado, dorado, grafito o madera. Sistema de Señalización regulable SDR a través de la lámpara de emergencia. Indicador de carga y funcionamiento mediante led verde. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Conexión de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	69,72
		SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
III130	ud	LUMINARIA EMPOTRADA TIPO LED 18W Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x 100x 71 mm, para 1 led de 8 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	108,05
		CIENTO OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
III075	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA PARA INDUSTRIA ud. Suministro e instalación suspendida de luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 LED IP65, referencia 84751808400SPOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x 640x 107 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz Spot, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 18100 lúmenes, grado de protección IP 65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura,	602,30
			SEISCIENTOS DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
D02HF305	m ³	EX C. MECÁNICA ZANJAS INSTAL. TERRENO DURO m ³ . Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	13,93
			TRECE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
D27GG001	m	TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA m. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x 35 m ² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.	8,70
			OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C07 PARTICIONES INTERIORES VERTICALES			
PSY100	m2	ENTRAMADO AUTOPORTANTE DE PLACA DE YESO LAMINADO m2 Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso) de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PVL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galv anizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, colocado en el alma.	31,20
		TREINTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
FTS020	m2	SISTEMA "DBBLOK" DE PARTICIÓN INTERIOR DE LADRILLO DE HORMIGÓN m2 Partición interior para separación entre recinto habitable y cualquier otro habitable, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x 12x 10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.	54,61
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C08 FALSOS TECHOS			
D16DA006	m ²	AISLAMIENTO TIPO ISOVER MANTA IBR-100 m ² . Lana mineral TIPO ISOVER IBR constituido por una manta ligera de lana de vidrio, revestida por una de sus caras con papel kraft que actua como barrera de vapor de 100 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,040 W / (m·K), clase de reacción al fuego F y código de designación MW-EN-13162-T2-WS-Z3-AFr5, para cubiertas y techos en posición horizontal o inclinada, sin carga.	6,27
		SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D14DAC020	m ²	TECHO CONTÍNUO SUSPENDIDO SIMILAR A KNAUF D113 PLACA 12,5 m ² . Techo continuo suspendido similar a Knauf D113 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 12,5 mm de espesor, atomillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60x 27x 0,6 mm moduladas a 1200 mm e/e y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 1000 mm y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a un mismo nivel mediante empalmes en cruz y moduladas a 500 mm e/e, incluso p.p. de tomillería, pasta de juntas y fijaciones, totalmente acabado y listo para imprimir y decorar.	37,48
		TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C09 SOLADOS Y ALICATADOS			
D43LS050	m ²	SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR CLASE 1 m ² . Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m ²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.	42,35
			CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
011.02.01	m ²	ALIC. GRES PORCELANICO RECTIFICADO m ² . Alicatado con plaqueta GRES PORCELANICO PERONDA PLANET, CLASE 1 color ANTHRACITE 30.2x 60.7 x 1 cms. acabado SOFT, rectificado, i/p.p. listelo gres porcelánico rectificado recibido con adhesiv o C2 TES1 s/EN-12004 Ibersec Tile flexible con doble encolado, sin incluir enfoscado de mortero, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RPA, medido en superficie realmente ejecutada. Precio material 35€/m ² , material a elegir por la dirección facultativa.	47,30
			CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C10 PAVIMENTOS			
D04PM160	m ²	SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm m ² . Sustitución de soleras de hormigón en la zona afectada por la realización de zanjas, de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x 150x 10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	27,47

VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C11 PINTURAS			
D35AC013	m ²	PINTURA PLÁSTICA MATE INTERIOR BL/COLOR m ² . Pintura plástica blanca/colores mate para interior, ALPHATEX SF MATE de tipo SIKKENS de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.	6,35

SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C12 MAQUINARIA			
SUBCAPÍTULO 11.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCIÓN			
11.1.1	ud	Piquera ud. Suministro y colocación de piquera y circuito de envío a celdas de dosificación de materias primas a granel. Dimensiones de 4,5 x 4,5 m y una capacidad de 75 m ³ /h, incluso p.p de elementos auxiliares.	70.638,70
		SETENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
11.1.2	ud	Basculas dosificadoras ud de Suministro y colocación de basculas dosificadora y circuito de envío a molienda y a la mezcladoras: - B1: Báscula dosificadora materias primas a granel. 2500kg - B2: Báscula de correctores. 800kg. - B3: Báscula de aditivos. 300kg. - B4: Báscula monoplato 30 kg. incluso p.p de elementos auxiliares.	80.436,73
		OCHENTA MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
11.1.3	ud	Molienda ud. Suministro y colocación de molienda con deposito separador sobre el molino triturador y tolva de espera, incluso p.p de elementos auxiliares.	75.017,74
		SETENTA Y CINCO MIL DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11.1.4	ud	Mezcladora ud. Suministro y colocación de mezcladora, incluso p.p de elementos auxiliares.	95.744,81
		NOVENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
11.1.5	ud	Granuladora ud. Suministro y colocación de maquina granuladora incluso p.p de elementos auxiliares.	80.346,64
		OCHENTA MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11.1.6	ud	Enfriadora ud. Suministro y colocación de maquina enfriadora incluso p.p de elementos auxiliares.	16.550,00
		DIECISEIS MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS	
11.1.7	ud	Zaranda ud. Suministro y colocación de zaranda incluso p.p de elementos auxiliares.	7.200,00
		SIETE MIL DOSCIENTOS EUROS	
11.1.8	ud	Carga a granel ud. Suministro y colocación de maquina de carga a granel incluso p.p de elementos auxiliares.	30.841,38
		TREINTA MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
11.1.9	ud	Silos ud. Suministro y colocación de: - 1 Silo pregranulación. - 16 Silos materias primas a granel: celdas de 2,5x 5x 11m con su estructura metálica. - 6 Depósitos de materias primas líquidas: 4 depósitos de 40 m ³ , 2 depósitos de 10 m ³ . - 16 silos materias primas especiales: diámetro 1,2m x 3 m de altura. - 10 silos de pienso terminado: celdas de 2,5x 6x 9m con su estructura metálica. incluso p.p de elementos auxiliares.	227.927,86
		DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 11.2 EQUIPOS DE LABORATORIO			
11.2.1		Kit de equipos de laboratorio	19.458,00
		ud. Suministro y colocación de equipos de laboratorio compuesto por:	
		· Báscula industrial sobremesa	
		· Molino pienso laboratorio	
		· Analizador de pienso NIR	
		· Medidor de durabilidad de pellets	
		· Medidor de peso específico, humedad y temperatura en cereales	
		· Sonda tomamuestra	
		incluso p.p de equipos auxiliares.	
			DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C13 URBANIZACION			
UVM020	m	MURO DE HORMIGON PARA VALLADO m. Muro de vallado de parcela, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, armado con malla electrosoldada ME 15x 15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.	73,68
		SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D36CE013	m	BORDILLO HORMIGÓN RECTO 12x25 cm m. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x25 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² . tmáx. 40 mm de 10 cm de espesor, incluso ex cavación necesaria, colocado.	9,64
		NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D38PA030	m ³	EX TENDIDO TIERRA VEGETAL m ³ . Extendido de tierra vegetal.	0,62
		CERO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D38PA040	m ²	CESPED SEMILLADO m ² . Césped semillado, incluso preparación del terreno, fertilizantes y semillas.	3,10
		TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
D36GA115	m ²	PAVIMENTO CALZADA CONTINUO FIBRAS PP PREFIB 25 cm m ² . Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm ² . de 25 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m ³ de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, ex tendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento.	22,12
		VEINTIDOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
IUD010	m	CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN ud. Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.	34,37
		TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D23KN010	m ²	VALLA ALAMBRE ONDULADO A40 m ² . Valla de alambre ondulado tipo A 40 de Teminsa ó similar recercada con tubo metálico rectangular de 25X25X1,5 mm y postes intermedios cada 2 m de tubo de 60X60X1,5 mm ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	22,57
		VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D23AN605	m ²	PUERTA METÁLICA ABATIBLE VERJA 2 HOJAS m ² . Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, prov istas con dispositivo o de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	89,85
		OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C14 GESTION DE RESIDUOS			
DERTGES01	Tn	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	25,63
		VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
DERTGES02	Tn	GESTION RESIDUOS MEZCLADOS Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte.	31,14
		TREINTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
DERTGES03	Kg	GESTION RESIDUOS ENVASES METAL Precio para la gestión del residuo de envases metálicos peligrosos con gestor intermedio autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R13 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	2,50
		DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
12.01		P. A. ESTDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.800,00

MIL OCHOCIENTOS EUROS

Cuadro de precios nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA			
D02AA501	m ²	DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m ² . Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos,(e=10cm) con carga y transporte, y con p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	0,65
		TOTAL PARTIDA	0,65
D02KF201	m ³	EX C. MECÁNICA ZAPATAS TERRENO DURO m ³ . Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de zapatas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	15,40
		TOTAL PARTIDA	15,40
D02HF210	m ³	EX C. MINI-RETRO ZANJAS TERRENO DURO m ³ . Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra	4,74
		Maquinaria.....	11,12
		Resto de obra y materiales.....	1,11
		TOTAL PARTIDA	16,97
D02AA600	m ²	RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA m ² . Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	1,42
		TOTAL PARTIDA	1,42

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES			
D04EF010	m ³	HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL m ³ . Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m ³ , con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y niv elado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		Mano de obra.....	8,88
		Resto de obra y materiales.....	38,07
		TOTAL PARTIDA	46,95
D04IC203	m ³	HORMIGÓN HA-30ZAPATA m ³ . Hormigón armado HA-30 N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 kg/m ³), vertido desde camión, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	
		Resto de obra y materiales.....	79,20
		TOTAL PARTIDA	79,20

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA			
D05AA003	kg	ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm ² , con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo y anclaje, y pintura antiox i- dante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	
		Resto de obra y materiales.....	1,20
		TOTAL PARTIDA	1,20

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C04 CUBIERTAS Y FACHADAS			
D08NG105	m ²	PANEL CUBIERTA. PANEL TIPO SANDWICH	
		m2 Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios, no se incluye correas en el precio.	
		Resto de obra y materiales.....	35,25
		TOTAL PARTIDA.....	35,25
FEF030	m2	MURO DE CARGA DE FÁBRICA DE BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO	
		m2. Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembra, 30x 19x 24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² , con juntas horizontales y verticales de 5 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.	
		TOTAL PARTIDA.....	27,60

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C05 CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA			
SUBCAPÍTULO 05.01 CARPINTERÍA INTERIOR			
D20GC010	ud	PUERTA CORREDERA C/ARMAZÓN MET. 70x210 PARA PINTAR ud. Puerta de paso ciega de 70 cm, corredera oculta en armazón de chapa galvanizada grecada y marco en DM tipo Orchidea de MAYDISA o similar, para una hoja normalizada, lisa semimaciza de DM, incluso armazón de chapa galvanizada para revestir con yeso/alicatado y marco en DM, doble galce o cerco visto en DM de 70x 30 mm, tapajuntas lisos de DM de 70x 10 mm en ambas caras, juego de poleas y carril galvanizados y tiradores embutidos y uñero en canto cromados, con condena en baños y aseos, montada y emplastecido de puntas, con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	24,40
		Resto de obra y materiales.....	154,18
		TOTAL PARTIDA	178,58
D46EE100	ud	PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 900 mm m². Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2000 x 900 / 625 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	21,35
		Resto de obra y materiales.....	119,47
		TOTAL PARTIDA	140,82
D46DAD°	ud	PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 700 mm m². Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 700 / 625 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	21,35
		Resto de obra y materiales.....	100,59
		TOTAL PARTIDA	121,94
D46DNID	ud	PUERTA PASO LISA DOBLE 1800 mm m². Puerta de paso ciega con doble hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 1800 / 625 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	21,35
		Resto de obra y materiales.....	229,61
		TOTAL PARTIDA	250,96
D46DIUND	ud	PUERTA PASO LISA DOBLE 2200 mm	
		Mano de obra.....	21,35
		Resto de obra y materiales.....	181,44
		TOTAL PARTIDA	202,79
LIM010_3	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 3x3 m Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
		TOTAL PARTIDA	3.100,20

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
LIM010_4	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 4x3 m Puerta seccional industrial, de 4x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
		TOTAL PARTIDA	3.502,50
LIM010_5	ud	PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 5x3 m Puerta seccional industrial, de 5x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
		TOTAL PARTIDA	3.925,20
D46EG050	ud	VENT. ABATIBLE ALUMINIO LAC. BLANCA AUTOMATIZADA m ² . Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco AUTOMATIZADA con modelo FDC de "Obrematic" con cerco de 45x 45 mm, hoja de 60x 52 mm y 1,5 mm de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm consiguiendo una reducción del niv el acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo o de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m ² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.	
		Mano de obra	2,80
		Resto de obra y materiales.....	214,37
		TOTAL PARTIDA	217,17

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C06 INSTALACIONES			
SUBCAPÍTULO C06.01 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA			
D36RC005	ud	ACOMETIDA DOMICILIARIA ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 atm, brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.	
		Mano de obra.....	154,92
		Resto de obra y materiales.....	74,58
		TOTAL PARTIDA	229,50
D25DH001	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 16 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 16 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	0,87
		TOTAL PARTIDA	2,35
D25DH005	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 12 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 12 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	1,18
		TOTAL PARTIDA	2,66
D25DH030	m	TUBERÍA DE POLIETILENO 40 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	1,77
		Resto de obra y materiales.....	1,91
		TOTAL PARTIDA	3,68
D25RW003	ud	PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	
		Mano de obra.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	33,76
		TOTAL PARTIDA	41,76
D25RW005	ud	PUNTO DE CONSUMO FRÍA INODORO ud. Instalación de fontanería para un inodoro, realizada con tubería de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	
		Mano de obra.....	4,00
		Resto de obra y materiales.....	25,09
		TOTAL PARTIDA	29,09

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D25RW007	ud	PUNTO DE CONSUMO F-C FREGADERO ud. Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe y con sifón indiv idual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los fregadero ni grifería.	
		Mano de obra.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	36,90
		TOTAL PARTIDA	44,90
19.06	ud	LAVABO MULTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO SIMILAR ALVE-1.800 PORTINOX LAVABO MÚLTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO LVE-1.800 Lavamanos multiple con 3 senos de 360mm, realizado en acero inox idable AISI-304, de 1.2 mm de espesor. Acabado en satinado asegurando un acabado más duradero. Frontal redondeado y peto de 100mm. Estructura y montaje lateral entre los senos. Marcado CE. Certificación: lavabo cuenta con la certificación EN-14688. Dimensiones exteriores: 1.800x 500x 290 mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conexión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón indiv idual de acero inox idable visto 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto	
		Mano de obra.....	4,80
		Resto de obra y materiales.....	467,18
		TOTAL PARTIDA	471,98
19.07	ud	LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar Suministro e instalación de LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar en color blanco diseñado para personas con movilidad reducida con desagüe antiv andálico. Dimensiones exteriores: 640 x 550 x 165mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conexión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón indiv idual de acero inox idable visto 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto	
		Mano de obra.....	16,00
		Resto de obra y materiales.....	203,64
		TOTAL PARTIDA	219,64
019.09	ud	INODORO VITORIA TANQUE BAJO BLANCO ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x 665x 780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x 180x 430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	
		Mano de obra.....	24,00
		Resto de obra y materiales.....	231,16
		TOTAL PARTIDA	255,16
019.10	ud	INODORO HAPPENING TANQUE BAJO COLOR Ud. INODORO SUSPENDIDO ACCESS DE ROCA o similar color blanco con salida horizontal para persona con movilidad reducida de dimensiones exteriores: 360 x 700 x 480 mm con taza, tapa y aro cerrado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado. para descargas a mínimo 4L mediante fluxómetros y/o cisternas (bastidores) empotradas. incluso p.p. de instalación de fontanería y conexión de desagües. otalmente instalado.	
		Mano de obra.....	16,00
		Resto de obra y materiales.....	230,74
		TOTAL PARTIDA	246,74

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
019.19	ud	JABONERA ud. Jabonera de pared, para baño, de acero inox idable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.	
		Mano de obra.....	2,40
		Resto de obra y materiales.....	25,10
		TOTAL PARTIDA.....	27,50
19.16	ud	PORTARROLLOS TIPO SALGAR ud. Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, antiv andálico, empotrado, con caja de 135x 70 mm y embellecedor de 155x 165 mm, de acero inox idable AISI 304. Totalmente montado Instalado con tacos a la pared.	
		Mano de obra.....	2,40
		Resto de obra y materiales.....	22,64
		TOTAL PARTIDA.....	25,04
19.17	ud	PORTA ESCOBILLAS ACERO INOX ud. Porta escobillas de acero inoxidable 18x 10 modelo con cubeta frontal de 11x 23x 11 cm. Instalado con tacos a la pared.	
		Mano de obra.....	2,40
		Resto de obra y materiales.....	10,65
		TOTAL PARTIDA.....	13,05
19.18	ud	DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 m Ud. Suministro e Instalación de DISPENSADOR DE PAPAEL DE TOALLAS MODELO TIPO DT-001 Dispensador de toallas de papel plegadas y engarzadas. Fabricado en acero inox idable AI- SI- 304. Recambio: papel plegado en Zigzag en cajas de 30 paquetes de 150 servicios. Dimensiones exteriores: 260 x 120 x 275mm	
		Mano de obra.....	4,00
		Resto de obra y materiales.....	29,71
		TOTAL PARTIDA.....	33,71
019.22	ud	BARRA DE APOYO RECTA DE 70 cm ud. Barra auxiliar de apoyo o recta fija de acero inox idable de 70cms de longitud. Instalado con tacos a la pared a una altura menor o igual de 0.75m. del suelo y de tal manera que la distancia entre barras auxiliares sea menor o igual a 0.80m. incluso estructura auxiliar portante en caso necesario	
		Mano de obra.....	4,00
		Resto de obra y materiales.....	46,29
		TOTAL PARTIDA.....	50,29
019.24		PICTOGRAMAS PARA PUERTAS DE ASEO EN INOX ud. Pictogramas para puertas de aseos en acero inox según diseño de dirección facultativ a	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	11,36
		TOTAL PARTIDA.....	13,52

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO C06.02 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO			
D36RC050	ud	ACOMETIDA SANEAMIENTO A PARCELA ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexión una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	
		Mano de obra.....	111,09
		Resto de obra y materiales.....	66,66
		TOTAL PARTIDA.....	177,75
D25NP050	m	CANALÓN PVC D=125 mm URALITA m. Canalón circular de PVC doble voluta de 125 mm de diámetro marca Uralita, fijado con abrazaderas al tejado, incluso piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	
		Mano de obra.....	7,38
		Resto de obra y materiales.....	6,63
		TOTAL PARTIDA.....	14,01
D25NL130	m	BAJANTE PLUVIALES PVC M1 125 mm URALITA m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 125mm x 3.2mm de espesor Serie B, URALITA, en bajantes de instalaciones de evacuación de aguas pluviales y ventilación, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	
		Mano de obra.....	2,28
		Resto de obra y materiales.....	8,43
		TOTAL PARTIDA.....	10,71
D02HF300	m³	EX C. MECÁNICA ZANJAS SANEA. TERRENO DURO m³. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	8,14
		Resto de obra y materiales.....	10,16
		TOTAL PARTIDA.....	18,30
E03AHR040	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x20 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x 50x 20 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hierro 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, incluso excavación y relleno perimetral posterior.	
		Resto de obra y materiales.....	85,00
		TOTAL PARTIDA.....	85,00
D25NA520	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 40 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 40 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	
		Mano de obra.....	4,55
		Resto de obra y materiales.....	2,16
		TOTAL PARTIDA.....	6,71
D25NA590	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 90 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 90 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	
		Mano de obra.....	3,41
		Resto de obra y materiales.....	4,12
		TOTAL PARTIDA.....	7,53

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D25NA610	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 160 mm SERIE B m. Tubería de PVC de 110 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	
		Mano de obra.....	3,41
		Resto de obra y materiales.....	14,38
		TOTAL PARTIDA	17,79
UAC010	m	TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 125 mm SERIE B	
		TOTAL PARTIDA	13,69
ASIO20	ud	SUMIDERO SIFONICO UD Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 250x 250 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso colector sifónico de PVC, modelo S-194, de 250 mm de diámetro, color teja, con tres entradas, dos de 110 mm de diámetro y una de 160 mm de diámetro y una salida de 160 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con prolongador de 0,3 m de longitud, realizado con tubo liso de PVC, de 250 mm de diámetro, color teja y tapa de PVC, modelo S-199, de 250 mm de diámetro, color gris claro, clase L-15 según UNE-EN 1253-4.	
		TOTAL PARTIDA	136,41
SUBCAPÍTULO C06.03 INSTALACIÓN DE PCI			
E20ML080	m.	TUBO ALIM. POLIETILENO 3" Tubería de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 75 mm. (3") de diámetro nominal, de alta densidad, i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujección, incluso excavación por medios mecánicos de zanjas para trazado de la instalación, posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y parte proporcional de costes indirectos. Completamente instalado incluso prueba hidráulica.	
		Resto de obra y materiales.....	27,00
		TOTAL PARTIDA	27,00
E26FEA030	ud	EX TINTOR 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.	
		Resto de obra y materiales.....	25,45
		TOTAL PARTIDA	25,45
D34AA010	ud	EX TINTOR POLVO ABC 9 kg EF 34A-144B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	
		Mano de obra.....	4,44
		Resto de obra y materiales.....	48,46
		TOTAL PARTIDA	52,90
025.03.01	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE DE BOCA DE INCENDIO EQUIP Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 660x 660x 215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta ciega de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierres, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, con toma adicional de 45 mm (1 1/2"). Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexión.	
		Mano de obra.....	39,94
		Resto de obra y materiales.....	590,87
		TOTAL PARTIDA	630,81

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E26FAM100	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.	
		Resto de obra y materiales.....	16,89
		TOTAL PARTIDA.....	16,89
E26FJ090	ud	SEÑAL ALUMINIO 210x297mm. NO FOTOL. Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	0,39
		Resto de obra y materiales.....	3,46
		TOTAL PARTIDA.....	3,85
SUBCAPÍTULO C06.04INSTALACIÓN DE B.T			
D27FG008	ud	CONJ. MÓDULAR BT TRIFÁSICO HASTA 6 CONTADORES UF ud. ud. Conjunto modular para instalación interior con envoltorio para medida en BT, suministro trifásico hasta 15 kW según UEF, referencia CAHORS 0235236-06, incluye: a) módulo de embarrado de cobre rígido clase 2, de 10 mm ² para contadores y de 2,5 mm ² para el circuito de reloj; b) módulo para 6 contadores con cableado con aislamiento seco sin halógenos H07Z-R; c) Módulo para bornas de salida hasta 25 mm ² , bornas de seccionamiento de 2,5 mm ² , todo ello con velo aislante transparente precintable, ventanilla única practicable para lectura de contadores, medidas del conjunto 630x1440x181/212 mm, homologado por la Compañía suministradora con designación CTE/63(6)-UF, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar por propiedad). Según ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09. Totalmente instalado y conexiónado en obra.	
		Mano de obra.....	176,00
		Resto de obra y materiales.....	622,76
		TOTAL PARTIDA.....	798,76
D27EE290	m	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT.) 3,5x120 Cu m. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 kV. de 3,5x120 mm ² de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	
		Mano de obra.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	120,70
		TOTAL PARTIDA.....	128,70
D27IH042	ud	CUADRO GENERAL NAVE S>500 m² ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie mayor de 500 m ² , con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexiónado y rotulado.	
		Mano de obra.....	408,00
		Resto de obra y materiales.....	1.695,44
		TOTAL PARTIDA.....	2.103,44
D27JL525	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 4x10 mm² (0,6/1kV) TpVcR m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV y sección 2x10 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	7,04
		Resto de obra y materiales.....	12,56
		TOTAL PARTIDA.....	19,60

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D27JL135	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x(4x1x95) + 1x95 m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	6,40
		Resto de obra y materiales.....	19,53
		TOTAL PARTIDA.....	25,93
D27JL010	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x2,5 mm² (750V) m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 2,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	4,16
		Resto de obra y materiales.....	2,04
		TOTAL PARTIDA.....	6,20
D27JL005	m	CIRCUITO ELÉCTRICO 2x1,5 mm² (750V) m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 1,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	4,16
		Resto de obra y materiales.....	1,68
		TOTAL PARTIDA.....	5,84
D27JT205	m	BANDEJA UNEX DE 60x200 mm m. Bandeja de u23x (pvc-m1 rohs) serie 66 de Unex, de color gris, perforada, de 60x 200 mm, sin separadores, ref.66200, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montada suspendida.	
		Mano de obra.....	9,45
		Resto de obra y materiales.....	21,05
		TOTAL PARTIDA.....	30,50
D27KA552	ud	PUNTO LUZ SENCILLO-MULT.LEGRAND T.PVC NAVE ud. Punto de luz sencillo múltiple para nave, instalaciones, local industrial ...etc (hasta tres puntos accionados con un mismo interruptor) de 10A superficial, realizado en tubo rígido D=13/gp7 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm ² , así como interruptor superficie "plexo" LEGRAND, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado, incluido la lámpara tipo led de 150 W de potencia.	
		Mano de obra.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	41,03
		TOTAL PARTIDA.....	49,03
D27KA318	ud	PUNTO LUZ SENCILLO BJC-IRIS ESTANCA IP44 ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm ² , incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor bipolar BJC-IRIS ESTANCA IP44 y marco de policarbonato con membrana EPDM, totalmente montado e instalado, incluido la lámpara tipo led de 18 W de potencia.	
		Mano de obra.....	6,40
		Resto de obra y materiales.....	27,43
		TOTAL PARTIDA.....	33,83
D27OC211 GALEA	ud	BASE ENCHUFE tipo "SCHUKO" LEGRAND ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm ² , (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
		Mano de obra.....	5,65
		Resto de obra y materiales.....	21,70
		TOTAL PARTIDA.....	27,35

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D27QA207	ud	EMERGENCIA XENA FX S8202C 155 LÚM. ud. Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 04, modelo serie XENA, FXS8202C de superficie, semiempotrado pared, enrasado pared/techo, de 155 lúmenes con lámpara de emergencia 8W G5. Fácil instalación mediante preplaca adaptable a caja univ ersal. Accesorio de empotrar/enrasar con acabado blanco, cromado, dorado, grafito o madera. Sistema de Señalización regulable SDR a través de la lámpara de emergencia. Indicador de carga y funcionamiento mediante led verde. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Conexión de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	
		Mano de obra.....	5,65
		Resto de obra y materiales.....	64,07
		TOTAL PARTIDA.....	69,72
III130	ud	LUMINARIA EMPOTRADA TIPO LED 18W Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x 100x 71 mm, para 1 led de 8 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
		TOTAL PARTIDA.....	108,05
III075	ud	LUMINARIA SUSPENDIDA PARA INDUSTRIA ud. Suministro e instalación suspendida de luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 LED IP65, referencia 84751808400SPOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x 640x 107 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz Spot, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 18100 lúmenes, grado de protección IP 65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm ² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura,	
		TOTAL PARTIDA.....	602,30
D02HF305	m ³	EX C. MECÁNICA ZANJAS INSTAL. TERRENO DURO m ³ . Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra.....	5,18
		Resto de obra y materiales.....	8,75
		TOTAL PARTIDA.....	13,93
D27GG001	m	TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA m. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x 35 m ² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.	
		Mano de obra.....	3,20
		Resto de obra y materiales.....	5,50
		TOTAL PARTIDA.....	8,70

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C07 PARTICIONES INTERIORES VERTICALES			
PSY100	m2	ENTRAMADO AUTOPORTANTE DE PLACA DE YESO LAMINADO m2 Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso) de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galv anizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, colocado en el alma.	
		TOTAL PARTIDA.....	31,20
FTS020	m 2	SISTEMA "DBBLOK" DE PARTICIÓN INTERIOR DE LADRILLO DE HORMIGÓN m2 Partición interior para separación entre recinto habitable y cualquier otro habitable, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x 12x 10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.	
		TOTAL PARTIDA.....	54,61

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C08 FALSOS TECHOS			
D16DA006	m ²	 AISLAMIENTO TIPO ISOVER MANTA IBR-100 m ² . Lana mineral tipo ISOVER IBR constituido por una manta ligera de lana de vidrio, revestida por una de sus caras con papel kraft que actua como barrera de vapor de 100 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,040 W / (m·K), clase de reacción al fuego F y código de designación MW-EN-13162-T2-WS-Z3-AFr5, para cubiertas y techos en posición horizontal o inclinada, sin carga.	
		Mano de obra	1,57
		Resto de obra y materiales.....	4,70
		TOTAL PARTIDA	6,27
D14DAC020 PLACA 12,5	m ²	TECHO CONTÍNUO SUSPENDIDO SIMILAR A KNAUF D113 m ² . Techo continuo suspendido similar a Knauf D113 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 12,5 mm de espesor, atomillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60x 27x 0,6 mm moduladas a 1200 mm e/e y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 1000 mm y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a un mismo nivel mediante empalmes en cruz y moduladas a 500 mm e/e, incluso p.p. de tomillería, pasta de juntas y fijaciones, totalmente acabado y listo para imprimir y decorar.	
		Mano de obra	19,42
		Resto de obra y materiales.....	18,06
		TOTAL PARTIDA	37,48

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C09 SOLADOS Y ALICATADOS			
D43LS050	m ²	SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR CLASE 1 m ² . Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m ²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.	
		Mano de obra.....	14,70
		Resto de obra y materiales.....	27,65
		TOTAL PARTIDA.....	42,35
011.02.01	m ²	ALIC. GRES PORCELANICO RECTIFICADO m ² . Alicatado con plaqueta GRES PORCELANICO PERONDA PLANET, CLASE 1 color ANTHRACITE 30.2x 60.7 x 1 cms. acabado SOFT, rectificado, i/p.p. listelo gres porcelánico rectificado recibido con adhesiv o C2 TES1 s/EN-12004 Ibersec Tile flex ible con doble encolado, sin incluir enfoscado de mortero, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RPA, medido en superficie realmente ejecutada. Precio material 35€/m ² , material a elegir por la dirección facultativ a.	
		Mano de obra.....	2,96
		Resto de obra y materiales.....	44,34
		TOTAL PARTIDA.....	47,30

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C10 PAVIMENTOS			
D04PM160	m ²	SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm m ² . Sustitución de soleras de hormigón en la zona afectada por la realización de zanjas, de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x 150x 10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	
		Mano de obra.....	6,80
		Resto de obra y materiales.....	20,67
		TOTAL PARTIDA.....	27,47

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C11 PINTURAS			
D35AC013	m ²	PINTURA PLÁSTICA MATE INTERIOR BL/COLOR m ² . Pintura plástica blanca/colores mate para interior, ALPHATEX SF MATE de tipo SIKKENS de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.	
		Mano de obra.....	3,30
		Resto de obra y materiales.....	3,05
		TOTAL PARTIDA.....	6,35

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C12 MAQUINARIA			
SUBCAPÍTULO 11.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCIÓN			
11.1.1	ud	Piquera ud. Suministro y colocación de piquera y circuito de envío a celdas de dosificación de materias primas a granel. Dimensiones de 4,5 x 4,5 m y una capacidad de 75 m3/h, incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	70.638,70
11.1.2	ud	Basculas dosificadoras ud de Suministro y colocación de basculas dosificadora y circuito de envío a molienda y a la mezcladoras: - B1: Báscula dosificadora materias primas a granel. 2500kg - B2: Báscula de correctores. 800kg. - B3: Báscula de aditivos. 300kg. - B4: Báscula monoplato 30 kg. incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	80.436,73
11.1.3	ud	Molienda ud. Suministro y colocación de molienda con deposito separador sobre el molino triturador y tolva de espera, incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	75.017,74
11.1.4	ud	Mezcladora ud. Suministro y colocación de mezcladora, incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	95.744,81
11.1.5	ud	Granuladora ud. Suministro y colocación de maquina granuladora incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	80.346,64
11.1.6	ud	Enfriadora ud. Suministro y colocación de maquina enfriadora incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	16.550,00
11.1.7	ud	Zaranda ud. Suministro y colocación de zaranda incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	7.200,00
11.1.8	ud	Carga a granel ud. Suministro y colocación de maquina de carga a granel incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	30.841,38
11.1.9	ud	Silos ud. Suministro y colocación de: - 1 Silo pregranulación. - 16 Silos materias primas a granel: celdas de 2,5x 5x 11m con su estructura metálica. - 6 Depósitos de materias primas líquidas: 4 depósitos de 40 m3, 2 depósitos de 10 m3. - 16 silos materias primas especiales: diámetro 1,2m x 3 m de altura. - 10 silos de pienso terminado: celdas de 2,5x 6x 9m con su estructura metálica. incluso p.p de elementos auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	227.927,86

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 11.2 EQUIPOS DE LABORATORIO			
11.2.1		Kit de equipos de laboratorio	
	ud.	Suministro y colocación de equipos de laboratorio compuesto por:	
		· Báscula industrial sobremesa	
		· Molino pienso laboratorio	
		· Analizador de pienso NIR	
		· Medidor de durabilidad de pellets	
		· Medidor de peso específico, humedad y temperatura en cereales	
		· Sonda tomamuestra	
		incluso p.p de equipos aux iliars.	
		TOTAL PARTIDA	19.458,00

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C13 URBANIZACION			
UVM020	m	MURO DE HORMIGON PARA VALLADO m. Muro de vallado de parcela, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, armado con malla electrosoldada ME 15x 15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.	
		TOTAL PARTIDA	73,68
D36CE013	m	BORDILLO HORMIGÓN RECTO 12x25 cm m. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x 25 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm². tmáx . 40 mm de 10 cm de espesor, incluso ex cavación necesaria, colocado.	
		Mano de obra.....	2,64
		Resto de obra y materiales.....	7,00
		TOTAL PARTIDA	9,64
D38PA030	m³	EX TENDIDO TIERRA VEGETAL m³. Extendido de tierra v egetal.	
		Mano de obra.....	0,22
		Maquinaria.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	0,04
		TOTAL PARTIDA	0,62
D38PA040	m²	CESPED SEMILLADO m². Césped semillado, incluso preparación del terreno, fertilizantes y semillas.	
		Mano de obra.....	2,33
		Resto de obra y materiales.....	0,77
		TOTAL PARTIDA	3,10
D36GA115	m²	PAVIMENTO CALZADA CONTINUO FIBRAS PP PREFIB 25 cm m². Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm². de 25 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m² de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, ex tendido, regleado, vibrado y niv elado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x 6 m Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigónado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento.	
		Mano de obra.....	3,87
		Maquinaria.....	0,27
		Resto de obra y materiales.....	17,98
		TOTAL PARTIDA	22,12
IUD010	m	CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN ud. Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.	
		TOTAL PARTIDA	34,37
D23KN010	m²	VALLA ALAMBRE ONDULADO A40 m². Valla de alambre ondulado tipo A 40 de Teminsa ó similar recercada con tubo metálico rectangular de 25X25X1,5 mm y postes intermedios cada 2 m de tubo de 60X60X1,5 mm ambos galv anizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	
		Mano de obra.....	9,00
		Resto de obra y materiales.....	13,57
		TOTAL PARTIDA	22,57
D23AN605	m²	PUERTA METÁLICA ABATIBLE VERJA 2 HOJAS m². Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, prov istas con dispositiv o de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antiox idante, totalmente colocada.	
		Mano de obra.....	4,50
		Resto de obra y materiales.....	85,35
		TOTAL PARTIDA	89,85

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C14 GESTION DE RESIDUOS			
DERTGES01	Tn	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	
		TOTAL PARTIDA	25,63
DERTGES02	Tn	GESTION RESIDUOS MEZCLADOS Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte.	
		TOTAL PARTIDA	31,14
DERTGES03	Kg	GESTION RESIDUOS ENVASES METAL Precio para la gestión del residuo de envases metálicos peligrosos con gestor intermedio autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R13 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	
		TOTAL PARTIDA	2,50

CUADRO DE PRECIOS 2

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
12.01		P. A. ESTDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL PARTIDA.....			1.800,00

Presupuestos parciales

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA				
D02AA501	m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos,(e=10cm) con carga y transporte, y con p.p. de costes indirectos.	18.372,00	0,65	11.941,80
D02KF201	m³ EX C. MECÁNICA ZAPATAS TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de zapatas, con ex tracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	173,63	15,40	2.673,90
D02HF210	m³ EX C. MINI-RETRO ZANJAS TERRENO DURO m³. Excavación, con mini-retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, en apertura de zanjas, con ex tracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	233,73	16,97	3.966,40
D02AA600	m² RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA m². Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	17.062,00	1,42	24.228,04
TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRA.....				42.810,14

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES				
D04EF010	m³ HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y niv elado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	10,66	46,95	500,49
D04IC203	m³ HORMIGÓN HA-30 ZAPATA m³. Hormigón armado HA-30 N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 kg/m³), vertido desde camión, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	138,90	79,20	11.000,88
TOTAL CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES				11.501,37

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA				
D05AA003	kg ACERO S275 EN ELEMENTOSESTRUCTURALES kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm², con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoy o y anclaje, y pintura antiox idante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
		86.553,13	1,20	103.863,76
	TOTAL CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA			103.863,76

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 CUBIERTAS Y FACHADAS				
D08NG105	m² PANEL CUBIERTA. PANEL TIPO SANDWICH m2 Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, no se incluye correas en el precio.	1.300,00	35,25	45.825,00
FEF030	m2 MURO DE CARGA DE FÁBRICA DE BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO m2. Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x 19x 24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 5 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.	1.284,65	27,60	35.456,34
TOTAL CAPÍTULO C04 CUBIERTAS Y FACHADAS				81.281,34

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA				
D20GC010	<p>ud PUERTA CORREDERA C/ARMAZÓN MET. 70x210 PARA PINTAR</p> <p>ud. Puerta de paso ciega de 70 cm, corredera oculta en armazón de chapa galv anizada grecada y marco en DM tipo Orchidea de MAYDISA o similar, para una hoja normalizada, lisa semimaciza de DM, incluso armazón de chapa galv anizada para revestir con yeso/alicatado y marco en DM, doble galce o cerco visto en DM de 70x 30 mm, tapajuntas lisos de DM de 70x 10 mm en ambas caras, juego de poleas y carril galv anizados y tiradores embutidos y uñero en canto cromados, con condena en baños y aseos, montada y emplastecido de puntas, con p.p. de medios auxiliares.</p>	1,00	178,58	178,58
D46EE100	<p>ud PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 900 mm</p> <p>m². Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2000 x 900 / 625 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.</p>	15,00	140,82	2.112,30
D46DAD°	<p>ud PUERTA PASO LISA CONTRASTE DE COLOR 700 mm</p> <p>m². Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 700 / 625 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x 10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.</p>	5,00	121,94	609,70
D46DNID	<p>ud PUERTA PASO LISA DOBLE 1800 mm</p> <p>m². Puerta de paso ciega con doble hoja lisa formada por tablero rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación, rebajado y con moldura, de medidas 2100 x 1800 / 625 x 35 mm Precerco en madera de pino de 90x 35 mm, cerco visto de 90x 30 mm rechapado en COLOR con contraste respecto al paramento de instalación y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.</p>	4,00	250,96	1.003,84
D46DIUND	<p>ud PUERTA PASO LISA DOBLE 2200 mm</p>	1,00	202,79	202,79
LIM010_3	<p>ud PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 3x3 m</p> <p>Puerta seccional industrial, de 3x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p>	2,00	3.100,20	6.200,40
LIM010_4	<p>ud PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 4x3 m</p> <p>Puerta seccional industrial, de 4x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p>	1,00	3.502,50	3.502,50
LIM010_5	<p>ud PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE ACERO. 5x3 m</p> <p>Puerta seccional industrial, de 5x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x 180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p>	1,00	3.925,20	3.925,20

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D46EG050	ud VENT. ABATIBLE ALUMINIO LAC. BLANCA AUTOMATIZADA m ² . Ventana en hojas abatibles de aluminio lacado en blanco AUTOMATIZADA con modelo FDC de "Obrematic" con cerco de 45x 45 mm, hoja de 60x52 mm y 1,5 mm de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm consiguiendo una reducción del niv el acústico de 40 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m ² K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.	11,00	217,17	2.388,87
TOTAL CAPÍTULO C05 CERRAJERÍA Y CARPINTERIA.....				20.124,18

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 INSTALACIONES				
SUBCAPÍTULO C06.01 INSTALACIÓN DE FONTANERIA				
D36RC005	ud ACOMETIDA DOMICILIARIA ud. Acometida domiciliaria a la red general de distribución con una longitud media de ocho metros, formada por tubería de polietileno de 32 mm y 10 atm, brida de conexión, machón rosca, manguitos, T para dos derivaciones de 25 mm, llaves de esfera y tapón, i/p.p. de excavación y relleno posterior necesario.	1,00	229,50	229,50
D25DH001	m TUBERÍA DE POLIETILENO 16 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 16 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	68,50	2,35	160,98
D25DH005	m TUBERÍA DE POLIETILENO 12 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 12 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	6,70	2,66	17,82
D25DH030	m TUBERÍA DE POLIETILENO 40 mm m. Tubería de polietileno de baja densidad y flexible, de 40 mm y 10 atm en color negro, UNE 53.131-ISO 161/1, i/p.p. de piezas especiales, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	89,10	3,68	327,89
D25RW003	ud PUNTO DE CONSUMO F-C LAVABO ud. Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	7,00	41,76	292,32
D25RW005	ud PUNTO DE CONSUMO FRÍA INODORO ud. Instalación de fontanería para un inodoro, realizada con tubería de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	6,00	29,09	174,54
D25RW007	ud PUNTO DE CONSUMO F-C FREGADERO ud. Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los fregadero ni grifería.	1,00	44,90	44,90

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.06	ud LAVABO MULTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO SIMILARA LVE-1.800 PORTINOX LAVABO MÚLTIPLE MURAL DE 3 PLAZAS MODELO LVE-1.800 Lav amanos multiple con 3 senos de 360mm, realizado en acero inox idable AISI-304, de 1.2 mm de espesor. Acabado en satinado asegurando un acabado más duradero. Frontal redondeado y peto de 100mm. Estructura y montaje lateral entre los senos. Marcado CE. Certificación: lav abo cuenta con la certificación EN-14688. Dimensiones ex teriores: 1.800x 500x 290 mm Totalmente instalado incluso p.p. de insta- lación y elementos de fontanería y conex ión de desagües. ref.045412 con válv ula de desagüe de 32 mm., llav e de escuadra de 1/2" cromada, sifón indiv idual de acero inox idable visto 40 mm. y latiguillo flex ible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto	2,00	471,98	943,96
19.07	ud LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar Suministro e instalación de LAVABO MURAL ACCESS DE PORCELANA ROCA o similar en color blanco diseñado para personas con movilidad reducida con desagüe antiv andálico. Dimensiones ex teriores: 640 x 550 x 165mm Totalmente instalado incluso p.p. de instalación y elementos de fontanería y conex ión de desagües. ref.045412 con válvula de desagüe de 32 mm., llav e de escuadra de 1/2" cromada, sifón indiv idual de acero inoxidable visto 40 mm. y latiguillo flex ible de 20 cm., totalmente instalado y funcionando, incluso prueba de funcionamiento según lo indicado en el control de calidad del producto	1,00	219,64	219,64
019.09	ud INODORO VITORIA TANQUE BAJO BLANCO ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 370x 665x 780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x 180x 430 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	5,00	255,16	1.275,80
019.10	ud INODORO HAPPENING TANQUE BAJO COLOR Ud. INODORO SUSPENDIDO ACCESS DE ROCA o similar color blanco con salida horizontal para persona con movilidad reducida de dimensiones ex teriores: 360 x 700 x 480 mm con taza, tapa y aro cerrado en blanco y mecanismos, llav e de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flex ible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado. para descargas a mínimo 4L mediante flux ómetros y/o cisternas (bastidores) empotradas. incluso p.p. de instalación de fontanería y conexión de desagües. otalmente instalado.	1,00	246,74	246,74
019.19	ud JABONERA ud. Jabonera de pared, para baño, de acero inox idable AISI 304, acabado satinado, circular, con soporte mural.	3,00	27,50	82,50
19.16	ud PORTARROLLOS TIPO SALGAR ud. Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, antiv andálico, empotrado, con caja de 135x 70 mm y embellecedor de 155x 165 mm, de acero inox idable AISI 304. Totalmente montado Instalado con tacos a la pared.	6,00	25,04	150,24
19.17	ud PORTA ESCOBILLAS ACERO INOX ud. Porta escobillas de acero inox idable 18x 10 modelo con cubeta frontal de 11x 23x 11 cm. Instalado con tacos a la pared.	6,00	13,05	78,30

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.18	ud DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 m Ud. Suministro e Instalación de DISPENSADOR DE PAPAEL DE TOALLAS MODELO TIPO DT-001 Dispensador de toallas de papel plegadas y engarzadas. Fabricado en acero inox idable AISI-304. Recambio: papel plegado en Zigzag en cajas de 30 paquetes de 150 servicios. Dimensiones ex teriores: 260 x 120 x 275mm	3,00	33,71	101,13
019.22	ud BARRA DE APOYO RECTA DE 70 cm ud. Barra auxiliar de apoy o recta fija de acero inox idable de 70cms de longitud. Instalado con tacos a la pared a una altura menor o igual de 0.75m. del suelo y de tal manera que la distancia entre barras aux iliars sea menor o igual a 0.80m. incluso estructura auxiliar portante en caso necesario	1,00	50,29	50,29
019.24	PICTOGRAMAS PARA PUERTAS DE ASEO EN INOX ud. Pictogramas para puertas de aseos en acero inox según diseño de dirección facultativ a	3,00	13,52	40,56
TOTAL SUBCAPÍTULO C06.01 INSTALACIÓN DE FONTANERIA.				4.437,11
SUBCAPÍTULO C06.02 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO				
D36RC050	ud ACOMETIDA SANEAMIENTO A PARCELA ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conex ionar una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso ex cavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la ex cavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	1,00	177,75	177,75
D25NP050	m CANALÓN PVC D=125 mm URALITA m. Canalón circular de PVC doble voluta de 125 mm de diámetro marca Uralita, fijado con abrazaderas al tejado, incluso piezas especiales de conex ión a la bajante, totalmente instalado según CTE/DB-HS 5 ev acuación de aguas.	130,00	14,01	1.821,30
D25NL130	m BAJANTE PLUVIALES PVC M1 125 mm URALITA m. Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 125mm x 3.2mm de espesor Serie B, URALITA, en bajantes de instalaciones de ev acuación de aguas pluv iales y ventilación, para unir con piezas de igual material, mediante adhesiv o. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada según CTE/DB-HS 5 ev acuación de aguas.	96,00	10,71	1.028,16
D02HF300	m³ EX C. MECÁNICA ZANJAS SANEA. TERRENO DURO m³. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la ex cavación y p.p. de costes indirectos.	148,80	18,30	2.723,04
E03AHR040	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 50x50x20 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 50x 50x 20 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hierro y formación de agujeros para conex iones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios aux iliars, incluso excavación y relleno perimetralposterior.	13,00	85,00	1.105,00

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D25NA520	<p>m TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 40 mm SERIE B</p> <p>m. Tubería de PVC de 40 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.</p>	4,58	6,71	30,73
D25NA590	<p>m TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 90 mm SERIE B</p> <p>m. Tubería de PVC de 90 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.</p>	14,70	7,53	110,69
D25NA610	<p>m TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 160 mm SERIE B</p> <p>m. Tubería de PVC de 110 mm serie B color gris, de conformidad con UNE EN 1329 para evacuación interior de aguas calientes y residuales, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.</p>	33,00	17,79	587,07
UAC010	<p>m TUBERÍA EVACUACIÓN PVC 125 mm SERIE B</p>	50,50	13,69	691,35
ASIO20	<p>ud SUMIDERO SIFONICO</p> <p>UD Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 250x 250 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso colector sifónico de PVC, modelo S-194, de 250 mm de diámetro, color teja, con tres entradas, dos de 110 mm de diámetro y una de 160 mm de diámetro y una salida de 160 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con prolongador de 0,3 m de longitud, realizado con tubo liso de PVC, de 250 mm de diámetro, color teja y tapa de PVC, modelo S-199, de 250 mm de diámetro, color gris claro, clase L-15 según UNE-EN 1253-4.</p>	3,00	136,41	409,23
TOTAL SUBCAPÍTULO C06.02 INSTALACIÓN DE				8.684,32
SUBCAPÍTULO C06.03 INSTALACIÓN DE PCI				
E20ML080	<p>m. TUBO ALIM. POLIETILENO 3"</p> <p>Tubería de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 75 mm. (3") de diámetro nominal, de alta densidad, i/p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, incluso excavación por medios mecánicos de zanjas para trazado de la instalación, posterior relleno y apisonado de tierras procedentes de la excavación y parte proporcional de costes indirectos. Completamente instalado incluso prueba hidráulica.</p>	40,00	27,00	1.080,00
E26FEA030	<p>ud EX TINTOR POLVO ABC 6kg.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>	4,00	25,45	101,80
D34AA010	<p>ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg EF 34A-144B</p> <p>ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.</p>	1,00	52,90	52,90

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
025.03.01	<p>Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN SUPERFICIE DE BOCA DE INCENDIO EQUIP</p> <p>Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 660x 660x215 mm, compuesta de: armario construido en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor, y puerta ciega de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, con toma adicional de 45 mm (1 1/2"). Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexiónado.</p>	1,00	630,81	630,81
E26FAM100	<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 95x 95x35 mm. Medida la unidad instalada.</p>	4,00	16,89	67,56
E26FJ090	<p>ud SEÑAL ALUMINIO 210x297mm. NO FOTOL.</p> <p>Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x 297 mm. Medida la unidad instalada.</p>	9,00	3,85	34,65
TOTAL SUBCAPÍTULO C06.03 INSTALACIÓN DE PCI.....				1.967,72
SUBCAPÍTULO C06.04 INSTALACIÓN DE B.T				
D27FG008	<p>ud CONJ. MÓDULAR BT TRIFÁSICO HASTA 6 CONTADORES UF</p> <p>ud. ud. Conjunto modular para instalación interior con envoltorio para medida en BT, suministro trifásico hasta 15 kW según UEF, referencia CAHORS 0235236-06, incluye: a) módulo de embarrado de cobre rígido clase 2, de 10 mm² para contadores y de 2,5 mm² para el circuito de reloj; b) módulo para 6 contadores con cableado con aislamiento seco sin halógenos H07Z-R; c) Módulo para bombas de salida hasta 25 mm², bombas de seccionamiento de 2,5 mm², todo ello con velo aislante transparente precintable, ventanilla única practicable para lectura de contadores, medidas del conjunto 630x 1440x 181/212 mm, homologado por la Compañía suministradora con designación CTE/63(6)-UF, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar por propiedad). Según ITC-BT 16 y el grado de protección IP 40 e IK 09. Totalmente instalado y conexiónado en obra.</p>	1,00	798,76	798,76
D27EE290	<p>m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT.) 3,5x120 Cu</p> <p>m. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 kV. de 3,5x 120 mm² de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.</p>	15,00	128,70	1.930,50
D27IH042	<p>ud CUADRO GENERAL NAVE S>500m²</p> <p>ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie mayor de 500 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexiónado y rotulado.</p>	1,00	2.103,44	2.103,44

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D27JL525	<p>m CIRCUITO ELÉCTRICO 4x10 mm² (0, 6/1kV) TpVcR</p> <p>m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC rígido M 25/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV y sección 2x 10 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	426,00	19,60	8.349,60
D27JL135	<p>m CIRCUITO ELÉCTRICO 2x(4x1x95) + 1x95</p> <p>m. Circuito eléctrico para el exterior o interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1kV en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	58,00	25,93	1.503,94
D27JL010	<p>m CIRCUITO ELÉCTRICO 2x2,5 mm² (750V)</p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 2,5 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	126,00	6,20	781,20
D27JL005	<p>m CIRCUITO ELÉCTRICO 2x1,5 mm² (750V)</p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2x 1,5 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	105,00	5,84	613,20
D27JT205	<p>m BANDEJA UNEX DE 60x200 mm</p> <p>m. Bandeja de u23x (pvc-m1 rohs) serie 66 de Unex, de color gris, perforada, de 60x200 mm, sin separadores, ref.66200, con parte proporcional de accesorios, elementos de acabado y soportes y montada suspendida.</p>	215,00	30,50	6.557,50
D27KA552	<p>ud PUNTO LUZ SENCILLO-MULT.LEGRAND T.PVC NAVE</p> <p>ud. Punto de luz sencillo múltiple para nave, instalaciones, local industrial ...etc (hasta tres puntos accionados con un mismo interruptor) de 10A superficial, realizado en tubo rígido D=13/gp7 y conductor de cobre unipolar rígido de 1, 5mm², así como interruptor superficie "plexo" LEGRAND, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado, incluido la lámpara tipo led de 150 W de potencia.</p>	70,00	49,03	3.432,10
D27KA318	<p>ud PUNTO LUZ SENCILLO BJC-IRIS ESTANCA IP44</p> <p>ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido, caja registro, caja mecanismo univ ersal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor bipolar BJC-IRIS ESTANCA IP44 y marco de policarbonato con membrana EPDM, totalmente montado e instalado, incluido la lámpara tipo led de 18 W de potencia.</p>	88,00	33,83	2.977,04
D27OC211	<p>ud BASE ENCHUFE tipo "SCHUKO" LEGRAND GALEA</p> <p>ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo univ ersal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" LEGRAND GALEA blanco, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</p>	24,00	27,35	656,40

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D27QA207	<p>ud EMERGENCIA XENA FXS8202C 155LÚM.</p> <p>ud. Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 04, modelo serie XENA, FXS8202C de superficie, semiempotrado pared, enrasado pared/techo, de 155 lúmenes con lámpara de emergencia 8W G5. Fácil instalación mediante preplaca adaptable a caja univ ersal. Accesorio de empotrar/enrasar con acabado blanco, cromado, dorado, grafito o madera. Sistema de Señalización regulable SDR a través de la lámpara de emergencia. Indicador de carga y funcionamiento mediante led verde. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Conex ión de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.</p>	20,00	69,72	1.394,40
III130	<p>ud LUMINARIA EMPOTRADA TIPO LED 18W</p> <p>Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo Downlight de óptica fija, de 100x 100x71 mm, para 1 led de 8 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p>	88,00	108,05	9.508,40
III075	<p>ud LUMINARIA SUSPENDIDA PARA INDUSTRIA</p> <p>ud. Suministro e instalación suspendida de luminaria para industria, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color grafito acabado texturizado, no regulable, serie S840 LED IP65, referencia 84751808400SPOX "LLEDÓ", de 162 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 640x 640x 107 mm, con lámpara LED LED840, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector de alto rendimiento, haz de luz Spot, altura máxima de instalación 5 m, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 18100 lúmenes, grado de protección IP 65, con cable tripolar, con conductor flexible de cobre clase 5 de 1 mm² de sección, con aislamiento libre de halógenos, UNE 21123-2, de 1,5 m de longitud y cuatro puntos de anclaje, con sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura,</p>	70,00	602,30	42.161,00
D02HF305	<p>m³ EX C. MECÁNICA ZANJAS INSTAL. TERRENO DURO</p> <p>m³. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/poserior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.</p>	14,40	13,93	200,59
D27GG001	<p>m TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</p> <p>m. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x 35 m² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.</p>	65,00	8,70	565,50
TOTAL SUBCAPÍTULO C06.04 INSTALACIÓN DE B.T.....				83.533,57
TOTAL CAPÍTULO C06 INSTALACIONES				98.622,72

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C07 PARTICIONES INTERIORES VERTICALES				
PSY100	m2 ENTRAMADO AUTOPORTANTE DE PLACA DE YESO LAMINADO m2 Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso) de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galv anizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica Confortpan 208 Roxul "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, colocado en el alma.	451,98	31,20	14.101,78
FTS020	m2 SISTEMA "DBBLOK" DE PARTICIÓN INTERIOR DE LADRILLO DEHORMIGÓN m2 Partición interior para separación entre recinto habitable y cualquier otro habitable, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 12 cm de espesor de ladrillo de hormigón perforado acústico, Geroblok Cámara "DBBLOK", para revestir, de 25x 12x 10 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.	314,81	54,61	17.191,77
TOTAL CAPÍTULO C07 PARTICIONES INTERIORES VERTICALES.....				31.293,55

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C08 FALSOS TECHOS				
D16DA006	m² AISLAMIENTO TIPO ISOVER MANTA IBR-100 m². Lana mineral TIPO ISOVER IBR constituido por una manta ligera de lana de vidrio, revestida por una de sus caras con papel kraft que actua como barrera de vapor de 100 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,040 W / (m•K), clase de reacción al fuego F y código de designación MW-EN-13162-T2-WS-Z3-AFr5, para cubiertas y techos en posición horizontal o inclinada, sin carga.	375,00	6,27	2.351,25
D14DAC020	m² TECHO CONTÍNUO SUSPENDIDO SIMILAR A KNAUF D113 PLACA 12,5 m². Techo continuo suspendido similar a Knauf D113 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 12,5 mm de espesor, atomillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60x 27x 0,6 mm moduladas a 1200 mm e/e y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 1000 mm y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a un mismo nivel mediante empalmes en cruz y moduladas a 500 mm e/e, incluso p.p. de tornillería, pasta de juntas y fijaciones, totalmente acabado y listo para imprimir y decorar.	375,00	37,48	14.055,00
TOTAL CAPÍTULO C08 FALSOS TECHOS.....				16.406,25

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C09 SOLADOS Y ALICATADOS				
D43LS050	m² SOLADO DE GRES (18 €/m²) INTERIOR CLASE 1 m². Solado de baldosa de gres (precio del material 18 euros/m²), en formato comercial, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas), recibido con mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm de arena de río, p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm, rejuntado y limpieza, s/CTE BD SU y NTE-RSB-7.	375,00	42,35	15.881,25
011.02.01	m2 ALIC. GRES PORCELANICO RECTIFICADO m2. Alicatado con plaqueta GRES PORCELANICO PERONDA PLANET, CLASE 1 color ANTHRACITE 30.2x 60.7 x 1 cms. acabado SOFT, rectificado, i/p.p. listelo gres porcelánico rectificado recibido con adhesivo C2 TES1 s/EN-12004 Ibersec Tile flexible con doble encolado, sin incluir enfoscado de mortero, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RPA, medido en superficie realmente ejecutada. Precio material 35€/m², material a elegir por la dirección facultativa.	151,85	47,30	7.182,51
TOTAL CAPÍTULO C09 SOLADOS Y ALICATADOS				23.063,76

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C10 PAVIMENTOS				
D04PM160	m² SOLERA HA-25 #150x150x10 15cm m². Sustitución de soleras de hormigón en la zona afectada por la realización de zanjas, de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm²., tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x 150x 10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.			
		925,00	27,47	25.409,75
	TOTAL CAPÍTULO C10 PAVIMENTOS			25.409,75

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C11 PINTURAS				
D35AC013	m² PINTURA PLÁSTICA MATE INTERIOR BL/COLOR m². Pintura plástica blanca/colores mate para interior, ALPHATEX SF MATE de tipo SIKKENS de alta calidad, al agua 100% libre de disolvente, microporosa, lavable y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Sobre superficies muy porosas se aplicará una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua ALPHA AQUAFIX de SIKKENS.			
		437,60	6,35	2.778,76
	TOTAL CAPÍTULO C11 PINTURAS.....			2.778,76

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C12 MAQUINARIA				
SUBCAPÍTULO 11.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCIÓN				
11.1.1	ud Piquera ud. Suministro y colocación de piquera y circuito de envío a celdas de dosificación de materias primas a granel. Dimensiones de 4,5 x 4,5 m y una capacidad de 75 m ³ /h, incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	70.638,70	70.638,70
11.1.2	ud Basculas dosificadoras ud de Suministro y colocación de basculas dosificadora y circuito de envío a molienda y a la mezcladoras: - B1: Báscula dosificadora materias primas a granel. 2500kg - B2: Báscula de correctores. 800kg. - B3: Báscula de aditivos. 300kg. - B4: Báscula monoplato 30 kg. incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	80.436,73	80.436,73
11.1.3	ud Molienda ud. Suministro y colocación de molienda con depósito separador sobre el molino triturador y tolva de espera, incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	75.017,74	75.017,74
11.1.4	ud Mezcladora ud. Suministro y colocación de mezcladora, incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	95.744,81	95.744,81
11.1.5	ud Granuladora ud. Suministro y colocación de máquina granuladora incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	80.346,64	80.346,64
11.1.6	ud Enfriadora ud. Suministro y colocación de máquina enfriadora incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	16.550,00	16.550,00
11.1.7	ud Zaranda ud. Suministro y colocación de zaranda incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	7.200,00	7.200,00
11.1.8	ud Carga a granel ud. Suministro y colocación de máquina de carga a granel incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	30.841,38	30.841,38
11.1.9	ud Silos ud. Suministro y colocación de: - 1 Silo pregranulación. - 16 Silos materias primas a granel: celdas de 2,5x 5x 11m con su estructura metálica. - 6 Depósitos de materias primas líquidas: 4 depósitos de 40 m ³ , 2 depósitos de 10 m ³ . - 16 silos materias primas especiales: diámetro 1,2m x 3 m de altura. - 10 silos de pienso terminado: celdas de 2,5x 6x 9m con su estructura metálica. incluso p.p de elementos auxiliares.	1,00	227.927,86	227.927,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.1 MAQUINARIA Y EQUIPO DE				684.703,86

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.2 EQUIPOS DE LABORATORIO				
11.2.1	Kit de equipos de laboratorio			
	ud. Suministro y colocación de equipos de laboratorio compuesto por:			
	· Báscula industrial sobremesa			
	· Molino pienso laboratorio			
	· Analizador de pienso NIR			
	· Medidor de durabilidad de pellets			
	· Medidor de peso específico, humedad y temperatura en cereales			
	· Sonda tomamuestra			
	incluso p.p de equipos aux iliars.			
		1,00	19.458,00	19.458,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.2 EQUIPOS DE LABORATORIO			19.458,00
	TOTAL CAPÍTULO C12 MAQUINARIA			704.161,86

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C13 URBANIZACION				
UVM020	m MURO DE HORMIGON PARA VALLADO m. Muro de vallado de parcela, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, armado con malla electrosoldada ME 15x 15 Ø 8-8 B 500 T 6x 2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.	547,70	73,68	40.354,54
D36CE013	m BORDILLO HORMIGÓN RECTO 12x25 cm m. Bordillo prefabricado de hormigón de 12x 25 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm². tmáx. 40 mm de 10 cm de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	454,00	9,64	4.376,56
D38PA030	m³ EX TENDIDO TIERRA VEGETAL m³. Extendido de tierra vegetal.	1.799,21	0,62	1.115,51
D38PA040	m² CESPED SEMILLADO m². Césped semillado, incluso preparación del terreno, fertilizantes y semillas.	1.439,37	3,10	4.462,05
D36GA115	m² PAVIMENTO CALZADA CONTINUO FIBRAS PP PREFIB 25 cm m². Calzada formada por pavimento continuo de hormigón semipulido, HM-25/P/20 N/mm². de 25 cm de espesor, y armado con 0.6 kg/m³ de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, reglado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x 6 m Encofrado y desencofrado de las juntas de hormigonado. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento.	9.865,17	22,12	218.217,56
IUD010	m CUNETETA REVESTIDA DE HORMIGÓN ud. Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.	454,00	34,37	15.603,98
D23KN010	m² VALLA ALAMBRE ONDULADO A40 m². Valla de alambre ondulado tipo A 40 de Teminsa ó similar recercada con tubo metálico rectangular de 25X25X1,5 mm y postes intermedios cada 2 m de tubo de 60X60X1,5 mm ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	1.095,40	22,57	24.723,18
D23AN605	m² PUERTA METÁLICA ABATIBLE VERJA 2 HOJAS m². Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x 50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	40,00	89,85	3.594,00
TOTAL CAPÍTULO C13 URBANIZACION				312.447,38

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C14 GESTION DE RESIDUOS				
DERTGES01	Tn GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	4,50	25,63	115,34
DERTGES02	Tn GESTION RESIDUOS MEZCLADOS Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte.	3,00	31,14	93,42
DERTGES03	Kg GESTION RESIDUOS ENVASES METAL Precio para la gestión del residuo de envases metálicos peligrosos con gestor intermedio autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R13 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	330,00	2,50	825,00
TOTAL CAPÍTULO C14 GESTION DE RESIDUOS				1.033,76

PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
12.01	P. A. ESTDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
		1,00	1.800,00	1.800,00
	TOTAL CAPÍTULO C15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			1.800,00
	TOTAL.....			1 476.598,58

Resumen general de presupuestos

RESUMEN DE PRESUPUESTO

FABRICA DE PIENSO PARA PORCINOS_MILAGROS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRA.....	42.810,14	2,90
C02	CIMENTACIONES.....	11.501,37	0,78
C03	ESTRUCTURA.....	103.863,76	7,03
C04	CUBIERTAS Y FACHADAS.....	81.281,34	5,50
C05	CERRAJERÍA Y CARPINTERIA.....	20.124,18	1,36
C06	INSTALACIONES.....	98.622,72	6,68
C07	PARTICIONES INTERIORES VERTICALES.....	31.293,55	2,12
C08	FALSOS TECHOS.....	16.406,25	1,11
C09	SOLADOS Y ALICATADOS.....	23.063,76	1,56
C10	PAVIMENTOS.....	25.409,75	1,72
C11	PINTURAS.....	2.778,76	0,19
C12	MAQUINARIA.....	704.161,86	47,69
C13	URBANIZACION.....	312.447,38	21,16
C14	GESTION DE RESIDUOS.....	1.033,76	0,07
C15	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1.800,00	0,12
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.476.598,58	
13,00% Gastos generales.....		191.957,82	
6,00% Beneficio industrial.....		88.595,91	
SUMA DE G.G. y B.I.		280.553,73	
21,00% I.V.A.		369.001,99	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.126.154,30	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la ex presada cantidad de DOS MILLONES CIENTO VEINTISEIS MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

Honorarios

REDACCIÓN DEL PROYECTO	1,5 % sobre PEM	22.148,98
DIRECCIÓN DE OBRA	1,5 % sobre PEM	22.148,98
REDACCIÓN Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	1% sobre PEM	14.765,99
21% I.V.A		12.403,43
TOTAL HONORARIOS		71.467,37
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2.197.621,67

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y SIETE MIL SEISCIENTO VEINTIÚN EUROS con SESETA Y SIETE CÉNTIMOS.

Palencia, a 27 de junio de 2019

Amalia Hernanz Fernández
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

