



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Proyecto de una explotación porcina de cebo
en régimen intensivo en Palacios del Alcor
(Palencia)**

Alumna: Sherezade Cuadrado San Miguel

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Octubre de 2018

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1. Objeto del proyecto
2. Antecedentes
3. Bases del proyecto
4. Estudio de alternativas
5. Ingeniería del proceso
6. Ingeniería de las obras
7. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación
8. Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto
9. Gestión de residuos
10. Control de calidad
11. Seguridad y salud
12. Programación contra incendios
13. Impacto ambiental
14. Resumen del presupuesto
15. Estudio económico

DOCUMENTO 2: PLANOS

1. Situación
2. Localización
3. Replanteo
4. Cimentación naves de cebo
5. Estructuras naves de cebo
6. Cubiertas naves de cebo
7. Distribución naves de cebo
8. Alzados naves de cebo
9. Fontanería naves de cebo
10. Cimentación naves de cebo
11. Saneamiento naves de cebo y distribución general de la red de saneamiento
12. Instalación eléctrica naves de cebo
13. Cimentación oficina-vestuario y lazareto
14. Estructura oficina-vestuario y lazareto

15. Cubiertas oficina-vestuario y lazareto
16. Distribución oficina-vestuario y lazareto
17. Alzados oficina-vestuario y lazareto
18. Fontanería oficina-vestuario y lazareto
19. Saneamiento oficina-vestuario y lazareto
20. Instalación eléctrica oficina-vestuario y lazareto
21. Esquema unifilar

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de cláusulas administrativas
2. Pliego de condiciones técnicas particulares

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTOS

1. Cuadro de precios N°1
2. Cuadro de precios N°2
3. Presupuestos parciales
4. Resumen del presupuesto



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**DOCUMENTO 1: MEMORIA Y
ANEJOS A LA MEMORIA**

**Proyecto de una explotación porcina de cebo
en régimen intensivo en Palacios del Alcor
(Palencia)**

Alumna: Sherezade Cuadrado San Miguel

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Octubre de 2018

DOCUMENTO 1: MEMORIA

Índice: Documento 1

1. Objeto del proyecto.....	4
1.1. Agentes.....	4
1.2. Localización y ubicación de la explotación	4
1.3. Descripción del proyecto	4
1.4. Dimensión del proyecto	5
1.5. Objetivos del proyecto	5
2. Antecedentes.....	6
3. Bases del proyecto	6
3.1. Condicionantes del medio	6
3.2. Condicionantes legales	7
3.3. Condicionantes del promotor.....	7
3.4. Condicionantes del mercado	7
3.5. Situación actual.....	7
3.6. Problemática del sector	8
4. Estudio de alternativas.....	9
4.1. Plan productivo.....	9
4.2. Diseño de la explotación.....	10
4.3. Tecnología de la explotación	11
4.4. Comercialización de los productos	11
5. Ingeniería del proceso	12
5.1. Programa productivo.....	12
5.2. Actividades propias del proceso productivo	14
5.3. Implementación del proceso productivo	15
6. Ingeniería de las obras	18
6.1. Edificaciones.....	18
6.2. Descripción de las instalaciones	20
6.3. Infraestructuras auxiliares	22
7. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	23
8. Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto.....	24
9. Gestión de residuos	26
10. Control de calidad	26
11. Seguridad y salud	26
12. Programación contra incendios.....	27

13. Impacto ambiental.....	27
14. Resumen del presupuesto	28
15. Estudio económico.....	29

1. Objeto del proyecto

1.1. Agentes

El presente proyecto se realiza por encargo del promotor Luis Ángel San Miguel del Val, vecino de la localidad de Palacios del Alcor (Palencia) y propietario de la parcela donde se va a ubicar la explotación. El proyecto es encargado por parte del promotor a la estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, Sherezade Cuadrado San Miguel.

El director de obra, director de ejecución de obra y coordinador de seguridad y salud en fase del proyecto serán designados por parte del promotor.

1.2. Localización y ubicación de la explotación

La parcela en la cual se localizará la explotación es de uso agrícola y se sitúa a 1170 metros del municipio de Palacios del Alcor y a 20 km de Palencia, la capital de la provincia. La parcela se ubica junto al camino de Fuente Cuadro, al que se puede acceder desde la carretera PP-4304 en la primera salida que se encuentra en el trayecto de Palacios del Alcor a Amusco. Siguiendo dicho camino durante 1 km, al margen izquierdo se encuentra la parcela.

Esta parcela cuenta con una superficie de 7,8 ha. Se trata de un terreno casi llano con una pendiente máxima de 2,4% y una altitud de 830 m sobre el nivel del mar. Linda y se identifica de la siguiente manera:

- Identificación: polígono 705, parcela 19
- Lindero noreste: polígono 705, parcela 1, tierra de cultivo cerealista
- Lindero noroeste: camino Fuente Cuadro.
- Lindero sureste:
 - o Polígono 705, parcela 18, tierra de cultivo cerealista.
 - o Polígono 705, parcela 21, tierra de cultivo cerealista
- Lindero suroeste: polígono 705, parcela 20, tierra de cultivo cerealista.

La explotación se situará en la parte suroeste de la parcela, para así permitir el aprovechamiento agrícola de la zona.

1.3. Descripción del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo la instalación, implantación y desarrollo de una explotación de cebo de cerdos bajo la denominación "ibérico", para obtener la máxima producción cárnica de calidad en el menor tiempo posible. El objetivo final es obtener un beneficio económico y obtener mayor rentabilidad de la parcela que posee el promotor.

Para ello se diseña la explotación de cebo de cerdos procedentes del cruce industrial de hembra ibérica pura con macho duroc puro, con capacidad para 1000 animales, que producirá un total de 1853 cerdos cebados al año.

Los lechones entrarán en la explotación con 25-26 kg de peso vivo y al menos 115 días de edad, y la abandonarán 185 días después con 150-160 kg de peso vivo. Los 8 días

posteriores a la salida de los animales se dedicarán a la limpieza, desinfección y vacío sanitario de la nave.

Cada 97 días entrará un lote de 500 animales y se alternará la nave donde se aloje, ocupando cada vez una de ellas. Toda la producción se venderá a la misma empresa tras haber alcanzado un acuerdo sobre su compraventa.

Para el desarrollo de la actividad descrita se diseña la construcción de 2 naves y una serie de construcciones auxiliares:

- Dos naves de cebo, donde permanecerán los animales. Cada una de ellas contará con capacidad suficiente para albergar 500 cerdos en el momento en el que alcancen su mayor peso.
- Un lazareto, donde se llevará a los animales enfermos o con síntomas de enfermedad hasta que los diagnostique el veterinario.
- Un edificio destinado como oficina-vestuario, que contará con las instalaciones necesarias para desarrollar la actividad administrativa de la explotación, además de unos vestuarios y duchas para evitar la entrada o salida de enfermedades entre la explotación y el exterior.
- Una balsa de purines, donde se almacenarán los purines producidos por los animales y los deshechos procedentes de la oficina-vestuario.
- Un vado sanitario a la entrada de la explotación, como medida de bioseguridad que permitirá la desinfección de los vehículos a la entrada y salida de la explotación.
- Pediluvios en la entrada de cada edificio, como medida de bioseguridad que permitirá la desinfección del personal a la entrada y salida de la explotación.
- Dos muelles de carga y descarga, que permitirán la entrada y salida de los animales de los camiones a cada nave de cebo y viceversa.
- Un vallado perimetral, que delimita la explotación del exterior.
- Un vallado sanitario, como medida de bioseguridad que impedirá la entrada de animales, personas o vehículos ajenos a la explotación.

Además, se contará con un contenedor de cadáveres, dos silos de alimentación de 20000 y 15000 kg cada uno, situados uno junto a cada nave, y dos depósitos de agua: uno de 20000 litros para cubrir las necesidades de los animales y otro de 1000 litros para cubrir las necesidades de los trabajadores.

1.4. Dimensión del proyecto

La dimensión de la parcela donde se ubicará la explotación es de 7,8 hectáreas, mientras que la superficie construida es de 3016 m² distribuida en dos naves y dos edificios principales e instalaciones auxiliares.

1.5. Objetivos del proyecto

Con la realización de este proyecto se pretende:

- La instalación de una explotación de cebo de cerdos que cumpla con los requerimientos del promotor y la legislación vigente.
- Obtener una mayor rentabilidad de la parcela que posee el promotor.

- Favorecer el desarrollo rural de la zona donde se va a desarrollar la actividad.
- Que la alumna Sherezade Cuadrado San Miguel obtenga el título de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

2. Antecedentes

La motivación de este proyecto es la de proporcionar al promotor una explotación de cebo de cerdo ibérico atendiendo a sus demandas, así como ofrecerle una manera de obtener mayor beneficio económico del que tiene con el aprovechamiento agrícola que le da actualmente a su terreno.

Se pretende también lograr un mayor desarrollo económico y social de la zona, afectada por la falta de población y de recursos.

3. Bases del proyecto

Los apartados correspondientes al presente punto se encuentran detallados en el Anejo 1: Condicionantes del proyecto y en el Anejo 2: Situación actual. Los aspectos desarrollados se han tenido en cuenta en la planificación de la explotación del presente proyecto.

3.1. Condicionantes del medio

3.1.1. Clima

El clima de la zona donde se ubica la explotación influirá de manera directa sobre las necesidades de aislamiento y ventilación de la explotación. Esta zona se caracteriza por veranos cálidos de días largos, con una temperatura máxima absoluta de 39,2°C, e inviernos fríos de heladas muy frecuentes, con una temperatura mínima absoluta de -17°C.

Las precipitaciones son bajas, con una precipitación media anual de 417,22 mm, siendo la primavera la estación más lluviosa y el verano la estación más seca.

La dirección dominante del viento durante los meses de invierno es la dirección este mientras que durante los meses de verano domina la dirección noreste.

3.1.2. Suelo

Las características edáficas del suelo influirán tanto en la construcción como en la instalación de la toma a tierra de las instalaciones.

El suelo de la parcela donde se ubicará la explotación es de textura franco-arcillosa, de estructura débil y granular, con una conductividad hidráulica y permeabilidad altas, ligeramente alcalino, no salino y débilmente gípsico.

3.1.3. Agua

Las características del agua presente en la parcela serán de gran importancia, en especial sus características químicas y microbiológicas, ya que toda la explotación se abastecerá del agua del pozo existente en la parcela si este cuenta con calidad suficiente.

Los resultados del análisis químico y los test microbiológicos realizados sobre el agua del pozo determinan que el agua es apta para el consumo humano y animal.

3.2. Condicionantes legales

El cumplimiento de la normativa aplicable sobre el proyecto será sustancial para su realización. El presente proyecto cumple con toda la legislación vigente en materia constructiva, de seguridad y salud, urbanística y sectorial.

3.3. Condicionantes del promotor

El promotor Luis Ángel San Miguel, que encarga el presente proyecto, comunica al redactor de dicho proyecto una serie de requerimientos que debe cumplir:

- Desarrollar una explotación de cebo de cerdos con una capacidad de al menos 1000 animales.
- Producir bajo la denominación “cerdo ibérico”.
- Ubicar la explotación en la parcela 19, polígono 705 del término municipal de Astudillo, de su propiedad.

3.4. Condicionantes del mercado

El mercado del cerdo ibérico es un mercado variable que a lo largo del tiempo ha sido afectado por numerosos cambios, tanto en cuestiones legislativas, como en variaciones en cuanto a la oferta y la demanda de sus productos.

Los precios de la carne de cerdo ibérico de cebo son variables a lo largo del año, con tendencias crecientes entre junio y noviembre, y tendencias decrecientes entre diciembre y mayo. El precio medio por kg de cerdo ibérico de cebo de los últimos cuatro años de la lonja de Salamanca es de 1,97 €.

Estos precios son afectados de manera directa por el número de sacrificios de cerdo ibérico de cebo que se realizan, determinando así la oferta existente del producto. El censo de sacrificios de estos animales es variable según el periodo del año y se caracteriza con bajadas a finales de marzo, mediados de agosto y principios de diciembre; y subidas a principios de febrero, principios de mayo y mediados de diciembre.

3.5. Situación actual

El sector porcino español es de gran importancia tanto a nivel nacional como internacional. Dentro de la economía del país, el sector supone el 12,7% de la Producción Final Agraria, alcanzando el 36,4% de la Producción Final Ganadera, mientras que, a nivel mundial, España se sitúa el cuarto país del mundo tanto en censo de ganado porcino como en producción de carne de origen porcino, quedando sólo por detrás de China, Estados Unidos y Alemania, según datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de los Estados Unidos (FAOSTAT, 2016).

Con un notable crecimiento del sector producido en los últimos años, se ha alcanzado una tasa de autoabastecimiento del 170,6% en el año 2016, lo que confiere una gran importancia no solo al consumo dentro del país, sino a la exportación de los productos

obtenidos, convirtiendo la exportación en un elemento esencial para el equilibrio del mercado.

En cuanto al consumo nacional, se gasta más dinero en carne fresca de cerdo que en carnes frescas de otra procedencia, sin embargo, en cuanto a kg de carne vendidos, el cerdo ocupa el cuarto lugar. Respecto al consumo de carne procesada se gasta más en jamón curado y paleta que en otras carnes procesadas, aunque en volumen el consumo de fiambres es mayor al de jamón curado y paleta, dejando este en segundo lugar.

Con una balanza comercial muy positiva, España se ha consolidado como segundo mayor exportador de porcino de la UE, sólo por detrás de Alemania, aumentando notablemente las exportaciones a terceros países, especialmente a China, que se ha convertido en el primer destino de las exportaciones de carne de porcino español en el último periodo.

Respecto a porcino ibérico, a nivel nacional, el censo de ibérico supone aproximadamente el 10,8% del censo total de porcino a noviembre de 2016, quedando Castilla y León en tercer lugar, por detrás de Extremadura y Andalucía, tanto en el número de efectivos de cerdo ibérico total como de cerdo ibérico de cebo a nivel nacional.

3.6. Problemática del sector

La gran importancia del sector porcino a nivel nacional y mundial conlleva una serie de efectos y responsabilidades con las que se debe lidiar, los más importantes se desarrollan a continuación.

La tendencia surgida en los últimos años hacia explotaciones cada vez más grandes con un gran número de animales, en detrimento de las pequeñas explotaciones familiares que han ido desapareciendo debido a su menor rentabilidad supone la necesidad de alcanzar un desarrollo armónico del sector, que permita un crecimiento ordenado que favorezca la vertebración territorial, el desarrollo rural y el asentamiento de población.

Como segundo reto, se encuentra la sanidad animal, que debe ser uno de los principales objetivos dentro del sector, actuando coordinadamente con la Administración para así lograr erradicar las enfermedades endémicas en nuestro país.

Por otro lado, se encuentra el uso de antibióticos dentro del sector, según un estudio realizado entre 2010 y 2015, España fue el segundo país con más empleo de antibióticos en el sector primario, empleando durante ese periodo cuatro veces más antibióticos que Alemania y casi seis veces más que Francia en la producción de animal vivo. Tras el compromiso de reducir el uso de antibióticos surgido tras dicho estudio, desde 2015 hasta 2017, el sector porcino redujo en un 82% el uso de colistina, un antibiótico ampliamente empleado en la producción porcina.

También surge la necesidad de que el sector sea totalmente compatible y respetuoso con el medio ambiente, trabajando de manera que se reduzca el impacto ambiental, mejorando la eficiencia de las instalaciones de las explotaciones y realizando innovaciones en la gestión de residuos.

Por último, cabe destacar la existencia de una sociedad cada vez más sensible al bienestar animal que conlleva que, además de cumplir los estándares de la legislación europea, el sector deba estar preparado para satisfacer las demandas impuestas por dicha sociedad. También el sector deberá ser comunicativo, haciendo llegar a la sociedad los esfuerzos que ya se realizan en busca del bienestar animal.

4. Estudio de alternativas

Las alternativas contempladas en la realización del presente proyecto son las siguientes:

- Plan productivo: raza animal y tipo de cruce.
- Diseño de la explotación: diseño de los alojamientos, estructura de las naves, tipo de suelo, tipo de slat, tipo de cubierta y tipo de cerramientos.
- Tecnología de la explotación: tipo de alimentación y tipo de distribución de la alimentación.
- Comercialización de la producción.

En el Anejo 3: Descripción y evaluación de alternativas, se desarrolla el procedimiento de análisis empleado, la descripción de las alternativas planteadas, los criterios de valoración y la evaluación de dichas alternativas y los resultados obtenidos, que a continuación se exponen.

4.1. Plan productivo

4.1.1. Raza animal

Uno de los condicionantes del promotor es producir bajo la denominación de cerdo ibérico, siguiendo la norma de calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibérico, para este fin se podrán emplear animales de raza ibérica pura o en cruce industrial con duroc.

Atendiendo a la adaptación de las diferentes alternativas a la zona, su rendimiento en cebo, la calidad de su carne y las preferencias del promotor se determina que la mejor opción es producir cerdos ibéricos en cruce industrial con duroc.

4.1.2. Tipo de cruce

Para producir bajo la denominación “cerdo ibérico” mediante el cruce industrial ibérico x duroc se podrán utilizar sus cruces al 50 o al 75%, teniendo en cuenta, además, que se deberá sacrificar al cerdo a una edad superior a 10 meses.

Para obtener animales del 75% ibérico se deberán emplear hembras de raza 100% ibérica inscritas en el libro genealógico y machos procedentes del cruce de madre de raza 100% ibérica y padre de raza 100% duroc, ambos inscritos en el correspondiente libro genealógico de la raza.

Para obtener animales del 50% ibérico, se deberán emplear hembras de raza 100% ibérica y machos de raza 100% duroc, ambos inscritos en el correspondiente libro de la raza.

Atendiendo a la calidad de la carne de las diferentes alternativas, su rendimiento de la canal, su ganancia media diaria y su índice de conversión, se determina que la mejor opción es el cruce al 50%, procedente de hembra ibérica pura x macho duroc puro.

Los lechones serán adquiridos en explotaciones que produzcan este cruzamiento, bajo la comprobación mediante el certificado expedido por los organismos de control competentes.

4.2. Diseño de la explotación

4.2.1. Diseño de los alojamientos

La distribución de los alojamientos de los animales podrá ser de los siguientes tipos:

- Cebadero en vagón de tren: en el que un pasillo lateral dará acceso a salas independientes de cebo con el suelo enrejillado total o parcialmente.
- Cebadero tipo danés emparrillado: en el que los corrales se distribuyen a ambos lados de un pasillo de servicio y no existe separación entre la zona de deyecciones y la zona de descanso.
- Cebadero tipo sueco: su distribución es similar al danés, pero con la disposición de los pasillos invertida, donde el pasillo central es el dedicado a la recogida de deyecciones.

Atendiendo a la inversión económica inicial que supone cada alternativa, la mano de obra que será necesario emplear, el bienestar animal producido y la facilidad de manejo de los animales, se determina que la mejor opción es la distribución de tipo sueco.

4.2.2. Estructura de las naves

La construcción de las naves de la explotación podrá realizarse mediante estructuras metálicas de acero o estructuras de hormigón prefabricado u hormigón armado.

Atendiendo a la inversión económica inicial que supone cada alternativa, su vida útil, la necesidad de mantenimiento que supone y sus características técnicas, se determina que la mejor opción es la construcción mediante estructuras de acero.

4.2.3. Tipo de suelo

El suelo de la explotación podrá ser de slat total, slat parcial o de hormigón con cama de paja.

Atendiendo a la inversión económica inicial que supone cada alternativa, el bienestar que produce sobre los animales, su facilidad de limpieza y las necesidades de mano de obra que supone, se determina que la mejor opción es el slat total.

4.2.4. Tipo de slat

El suelo de la explotación será de slat total, para el que pueden emplearse diferentes materiales, como hormigón, polipropileno, hierro colado, barras metálicas triangulares o metal perforado.

Atendiendo a la comodidad que supone cada alternativa para los animales, las lesiones y deslizamientos que pueden provocarlos, la limpieza y la corrosión de cada material, se determina que la mejor opción es el slat total de hormigón.

4.2.5. Tipo de cubierta

Para la cubierta de las naves se plantea el uso de placas de fibrocemento con aislante o una cubierta metálica con paneles tipo sándwich.

Atendiendo a los costes que supone cada alternativa, su mantenimiento y su durabilidad, se determina que la mejor opción es el empleo de cubiertas de fibrocemento con 3 cm de aislante de poliuretano.

4.2.6. Tipo de cerramientos

El cerramiento de las naves podrá ser mediante bloques de hormigón prefabricado, ladrillo prefabricado o fábrica de bloque de termoarcilla.

Atendiendo a la capacidad de aislamiento de cada alternativa, su facilidad de construcción y los costes que supone, se determina que la mejor opción es el empleo de cerramientos de fábrica de bloques de termoarcilla con aislante.

4.3. Tecnología de la explotación

4.3.1. Tipo de alimentación

La presentación del alimento a los animales podrá ser mediante pienso granulado seco, harina seca o harina húmeda.

Atendiendo a la ganancia media diaria y el índice de conversión que supone cada alternativa, su precio, su palatabilidad y la comodidad de distribución, se determina que la mejor opción es el empleo de pienso granulado seco.

4.3.2. Tipo de distribución de la alimentación

La distribución del alimento en la explotación podrá ser manual o mecanizada.

Atendiendo a la inversión inicial que supone cada alternativa, la mano de obra que necesita, el estrés que genera en los animales y la vida útil de las instalaciones que necesita cada alternativa, se determina que la mejor opción es la distribución mecanizada del pienso.

4.4. Comercialización de los productos

La comercialización del producto obtenido tendrá una gran importancia a la hora de sacarlo a la venta en el mercado, tanto por los diferentes beneficios que produce cada tipo de comercialización como la capacidad de sacar al mercado todo el volumen de producto generado, diferenciando tres opciones de comercialización del producto final: participación en cooperativas, venta a particulares o venta mediante acuerdo con una empresa.

Atendiendo al precio obtenido por el producto vendido y la garantía de venta de cada alternativa, se determina que la mejor opción es el acuerdo de venta de toda la producción a una única empresa del sector transformador.

5. Ingeniería del proceso

En este apartado se van a exponer los aspectos más relevantes del proceso productivo que se llevará a cabo en la explotación. En el Anejo 5: Ingeniería del proceso se desarrolla dicho proceso de forma completa, con todos los cálculos y comprobaciones necesarios para llegar a las soluciones adoptadas.

5.1. Programa productivo

5.1.1. Ciclo productivo

La explotación proyectada corresponde a un sistema de producción en fases dedicado a la fase S3, que incluye el periodo de crecimiento y cebo. Se van a adquirir lechones que ya han superado la fase de transición, con pesos entre 25 y 26 kg de peso vivo y al menos 115 días de edad, que pasarán 185 días en la explotación, hasta alcanzar entre 150 y 160 kg de peso vivo, momento en el que saldrán de la explotación con destino al matadero.

El tiempo de ocupación de las naves será de 193 días, correspondientes a los 185 días de cebo más 8 días dedicados a la limpieza, desinfección y vacío sanitario de las instalaciones previo a la entrada de un nuevo lote de animales, siguiendo el régimen “todo dentro-todo fuera”.

Se diseñan dos naves de cebo con capacidad total para 1000 animales. Cada una recibirá 500 animales con un desfase de 97 días con respecto a la otra.

A lo largo de un ciclo productivo de la explotación se diferencian las siguientes fases:

- Fase de recepción: los animales llegan a la explotación y se van a alojar directamente en las naves de cebo. Se separarán en 20 corralinas, de la forma más homogénea posible, con capacidad de 25 animales cada una.
- Fase de crecimiento cebo: los animales ya se encuentran ubicados en sus correspondientes corralinas, donde permanecerán los 185 días necesarios hasta que alcancen el peso de sacrificio.
- Fase de salida: una vez han alcanzado el peso de sacrificio, los animales son cargados en los camiones que los transportarán al matadero. El día antes de la salida los cerdos deberán estar en ayuno.
- Fase vacío sanitario: corresponde a la fase de preparación de la nave para el siguiente ciclo productivo. Una vez los animales han abandonado la nave se dedicarán 2 días a la limpieza y desinfección de la nave y otros 6 días a vacío sanitario. Antes de entrar el nuevo lote de animales se comprobará la disponibilidad de pienso y agua para su alimentación.

5.1.2. Calendario productivo

Para exponer el calendario productivo a seguir en la explotación se distinguirán las dos naves existentes como A y B.

En la tabla 1 se detallan los 5 primeros ciclos productivos que se desarrollarán en la explotación, diferenciando los periodos en los que se realizan las actividades de cada nave.

Tabla 1: Primeros 8 ciclos productivos de la explotación.

Nº de ciclo	Fase	Nave A	Nave B
1	Recepción	1 de enero del año 1	7 de abril del año 1
	Crecimiento cebo	2 de enero – 3 de julio del año 1	8 de abril – 7 de octubre del año 1
	Salida	4 de julio del año 1	8 de octubre del año 1
	Vacío sanitario	5 – 12 de julio del año 1	9 – 16 de octubre del año 1
2	Recepción	13 de julio del año 1	17 de octubre del año 1
	Crecimiento cebo	14 de julio del año 1 – 12 de enero del año 2	18 de octubre del año 1 – 18 de abril del año 2
	Salida	13 de enero del año 2	19 de abril del año 2
	Vacío sanitario	14 – 21 de enero del año 2	20 – 27 de abril del año 2
3	Recepción	22 de enero del año 2	28 de abril del año 2
	Crecimiento cebo	23 de enero – 24 de julio del año 2	29 de abril del año 2 – 28 de octubre del año 2
	Salida	25 de julio del año 2	29 de octubre del año 2
	Vacío sanitario	26 de julio – 2 de agosto del año 2	30 de octubre – 6 de noviembre del año 2
4	Recepción	3 de agosto del año 2	7 de noviembre del año 2
	Crecimiento cebo	4 de agosto del año 2 – 2 de febrero del año 3	8 de noviembre del año 2 – 9 de mayo del año 3
	Salida	3 de febrero del año 3	10 de mayo del año 3
	Vacío sanitario	4 de febrero – 11 de febrero del año 3	11 – 18 de mayo del año 3
5	Recepción	12 de febrero del año 3	19 de mayo del año 3
	Crecimiento cebo	13 de febrero – 14 de agosto del año 3	20 de mayo del año 3 – 18 de noviembre del año 3
	Salida	15 de agosto del año 3	19 de noviembre del año 3
	Vacío sanitario	16 – 23 de agosto del año 3	20 – 27 de noviembre del año 3

5.1.3. Raza

Como ya se ha indicado se van a producir cerdos cebados procedentes del cruce industrial de cerdas ibéricas puras con machos duroc puros.

Las características principales de este cruce son:

- Alta prolificidad y número de cerdos destetados por cerda y año, que influirá al adquirir los lechones, reduciendo su precio y facilitando su disponibilidad.
- Buenos índices de técnico: alta velocidad de crecimiento, alto índice de conversión, canales más magras, mayor infiltración de la grasa, etc.
- Alto rendimiento de piezas nobles y gran calidad de la carne producida.

5.1.4. Productos y subproductos obtenidos

Como producción principal se van a producir 1853 cerdos cebados al año, con un peso comprendido entre los 150 y 160 kg, obteniendo 287272 kg de peso vivo al año. Se distribuirán en una producción de 75950 kg de peso vivo cada 97 días.

Como producción secundaria se van a obtener 3984 m³ de estiércol líquido y semilíquido al año, con un contenido en nitrógeno de 13434 kg/año. Este purín generado se almacenará en una balsa de purines de 1500 m³ que se vaciará cada tres meses.

5.2. Actividades propias del proceso productivo

Las operaciones que se van a llevar a cabo para el correcto desarrollo de la actividad de la explotación proyectada son las siguientes:

- Recepción del pienso de crecimiento y del pienso de cebo cada 14 días, o antes si fuera necesario.
- Recepción de los animales, cada 97 días se recibirán, en cada nave, 500 lechones con pesos entre 25 y 26 kg, acompañados de sus correspondientes guías de origen y sanidad y sus documentos de identificación.
- Re-identificación de los animales con los crotales propios de la explotación, al día siguiente de la recepción, ya que llegan con los de la explotación de origen.
- Vacunaciones preventivas contra Aujeszky, el mal rojo y la parvovirus al alcanzar los 30 kg de peso y revacunaciones a los 30 días.
- Inyección antiparasitaria al alcanzar los 30 kg de peso.
- Vigilancia del estado de los animales, al menos dos veces diarias, con una visita por la mañana y otra por la tarde.
- Traslado de los animales al lazareto en caso de encontrarlos con síntomas de enfermedad, traslado de los animales al contenedor de cadáveres en caso de encontrarlos muertos.
- Vigilancia del consumo de pienso y agua de los animales y vigilancia del correcto funcionamiento de las instalaciones, especialmente los sistemas de distribución de alimento y agua.
- Salida de los animales de la explotación con destino al matadero, procurando que esta salida sea a primera hora de la mañana y asegurando el ayuno de los animales el día previo a la salida. Un mes antes el veterinario realizará análisis de sangre a parte de los animales para obtener la guía de transporte.
- Limpieza y vacío sanitario de la nave que queda vacía tras la salida de los animales que albergaba.
- Control de las trampas contra roedores y las mosquiteras de las ventanas instaladas para asegurar la ausencia de insectos y roedores en las instalaciones. En caso de no ser suficiente se procederá a la desinsectación y/o desratización química de las instalaciones.

- Vacío trimestral de la balsa de purines, mediante bombeo de los purines hasta los camiones de recogida.
- Control administrativo diario de la explotación, realizando los pedidos necesarios de pienso y productos sanitarios, gestionando los cadáveres, los purines y llevando a cabo todas las acciones necesarias para el correcto funcionamiento de la explotación.

5.3. Implementación del proceso productivo

5.3.1. Instalaciones

Con el fin de desarrollar la correcta actividad productiva de la explotación, serán necesarias las siguientes instalaciones:

Naves de cebo

Naves de cebo: dos naves de idénticas dimensiones, con una superficie total de 1275 m², distribuidos en dos pasillos de un metro de anchura y 20 corralinas de 56,25 m² capaces de albergar 25 animales cada una, donde cada animal contará con una superficie de suelo libre de 2,25 m², cumpliendo con el RD 4/2014 que establece una superficie mínima de suelo libre total por animal de producción de más de 110 kg de 2 m² en su fase de cebo.

Cada corralina contará con 3 bebederos de tipo chupete instalados a 0,65 m de altura y una tolva de alimentación de acero inoxidable multiacceso con capacidad suficiente para los 25 cerdos.

Lazareto

El lazareto permitirá separar los animales enfermos o con síntomas de enfermedad del resto de animales de la explotación, contará con una superficie total de 20 m², distribuidos en un pasillo de un metro de anchura y cuatro corralinas de 4 m² cada una.

Cada corralina dispondrá de un comedero de hormigón y un bebedero de tipo chupete instalado a 0,65 m de altura.

Oficina – vestuario

El edificio dedicado a la oficina-vestuario cuenta con una superficie total de 60 m², distribuidos en una cocina, una lavandería, dos oficinas, dos aseos y dos duchas con sus correspondientes vestuarios. Las duchas están ubicadas en el centro de la construcción, obligando a pasar por ellas y ducharse cada vez que se quiera entrar o salir de la explotación. Cada oficina y cada aseo se ubicará a cada lado de estas duchas para evitar pasar por ellas cada vez que se quiera hacer uso de una de las zonas.

Balsa de purines

Se construye una balsa de purines para el almacenamiento y recogida de los purines producidos en la explotación, con capacidad de 1500 m³.

Vado sanitario y pediluvios

Para la desinfección de los vehículos y del calzado del personal, se contará con un vado sanitario en la entrada de la explotación y 8 pediluvios en las entradas de los edificios.

El vado y los pediluvios contarán con agua y desinfectante como sosa cáustica al 2%.

5.3.2. Alimentación

Pienso

La alimentación de los animales deberá cubrir las necesidades alimenticias que permitan a los cerdos alcanzar los altos rendimientos deseados en la explotación. A la hora de elegir el pienso que se aportará a los cerdos es importante tener en cuenta que la alimentación supone el principal coste (hasta un 80%), además de influir notablemente en la producción.

Atendiendo a las recomendaciones nutricionales para cerdos ibéricos cruzados en crecimiento-cebo en intensivo obtenidas de las Normas FEDNA: Necesidades nutricionales para ganado porcino (2013), se aportarán dos tipos de pienso diferentes, ambos de tipo granulado seco, uno para la etapa de crecimiento hasta alcanzar los 100 kg y otro para la etapa de cebo hasta abandonar la explotación, cuya composición se detalla en el apartado 3.2. Alimentación, del Anejo 5: Ingeniería del proceso.

Con el fin de disponer en la explotación de pienso suficiente para alimentar a los animales durante dos semanas se contará con dos silos de alimentación, uno de 20000 kg para el pienso de crecimiento y otro de 15000 kg para el pienso de cebo. El consumo medio de pienso de los animales será de 275,6 kg durante la fase de crecimiento y de 205,4 kg durante la fase de cebo.

Aqua

El agua suministrada a los animales, además del empleado para satisfacer las necesidades higiénicas y de consumo de los trabajadores, tendrá un nivel de calidad adecuado, apto para el consumo humano.

Los animales tendrán un consumo medio diario de 9025 litros de agua, y el agua empleado en la limpieza, el aseo y consumo del personal se estima en 300 litros diarios, obteniendo así un consumo total estimado de 9325 litros de agua al día.

Esta agua se obtendrá del pozo que posee la explotación. Será extraído por medio de una bomba y almacenado en dos depósitos de poliéster, uno de 20000 litros instalado próximo a las naves de cebo y lazareto, y otro de 1000 litros instalado cercano a la oficina-vestuario.

5.3.3. Productos sanitarios

Atendiendo al programa sanitario a seguir en la explotación, cada animal necesitará una dosis de inyección parasitaria y dos de las vacunas de Aujeszky, el mal rojo y la parvovirus.

Teniendo en cuenta que en la explotación se van a cebar 1853 animales al año, las dosis necesarias de cada producto en este tiempo son las que se indican en la tabla 2.

Tabla 2: Dosis anuales necesarias para el programa sanitario de la explotación.

Producto	Dosis necesarias
Vacuna Aujeszky	3706
Vacuna mal rojo	3706
Vacuna parvovirus	3706
Inyección antiparasitaria	1853

5.3.4. Productos higiénicos

Para garantizar la higiene de las naves se emplearán detergentes y desinfectantes durante las labores de limpieza, de unas características acordes a su uso en naves ganaderas.

Además, se dispondrá trampas para roedores y mosquiteras y, en caso de no ser suficiente, se contará con productos raticidas o insecticidas para lograr el adecuado control de las posibles plagas.

5.3.5. Maquinaria y equipos necesarios

Para el correcto funcionamiento de la explotación serán necesarios:

- Dos silos de alimentación, uno de 20000 kg y otro de 15000 kg.
- Dos instalaciones automáticas de alimentación.
- Dos depósitos de agua, uno de 20000 litros y otro de 1000 litros de capacidad.
- Una máquina de limpieza de agua de alta presión.
- 124 bebederos de tipo chupete para las naves de cebo y el lazareto.
- 40 tolvas de alimentación para las naves de cebo.
- 4 comederos de hormigón para el lazareto.
- Un contenedor de cadáveres estanco a los líquidos, con tapa hermética con bisagras y un sistema adecuado para su recogida con grúa, fabricado en polietileno y chasis galvanizado, de 950 litros de capacidad.

5.3.6. Mano de obra

Atendiendo a las actividades que se deberán realizar para el correcto funcionamiento de la explotación, se calculan unas necesidades de 1583 horas de trabajo al año, lo que se corresponden a 0,82 Unidades de Trabajo Agrario (UTA), necesidades que se satisfarán con una única persona trabajando, que en este caso será el promotor del proyecto.

5.3.7. Energía

Las necesidades energéticas máximas surgidas en la explotación serán de 23 kW, que se cubrirán instalando un generador de gasóleo de 25 kVA, junto al que se instala el correspondiente depósito de gasóleo.

El consumo de gasóleo total de la explotación será de 5400 litros anuales.

6. Ingeniería de las obras

6.1. Edificaciones

Para el desarrollo de la actividad será necesario edificar dos naves de cebo de idénticas dimensiones, un lazareto y una oficina-vestuario.

Las edificaciones deberán ser capaces de cubrir todas las necesidades solicitadas por la función para la que se diseñan, además de cumplir con todas las normativas que a edificaciones atañen para poder llevar a cabo su construcción. Los cálculos constructivos y la justificación de las soluciones adoptadas aparecen en el Anejo 6: Ingeniería de las obras, y se han diseñado de forma que cumplan con el Código Técnico de la Edificación, realizando las comprobaciones con el programa informático Metalpla XE7.

6.1.1. Configuración de las edificaciones

La configuración de cada edificación va a depender principalmente de la función para la que se diseña:

- Naves de cebo: se corresponde con dos naves gemelas y paralelas de una planta, de cubierta a dos aguas, separadas una de la otra 5 m, su luz es de 17 m, longitud de 75 m, altura a alero 3 m, altura a cumbrera 3,85 m, distancia entre correas de 1 m y sin huecos. Se ubican en la parte central de la explotación, con orientación noroeste-sureste de su eje longitudinal, perpendicular a los vientos dominantes.
- Lazareto: se corresponde con una nave de una planta, de cubierta a dos aguas, con luz de 4 m, longitud de 5 m, altura a alero 3 m, altura a cumbrera 3,2 m, distancia entre correas de 1 m y sin huecos. Se ubica en la parte superior derecha de la explotación, con orientación suroeste-noreste de su eje longitudinal.
- Oficina-Vestuario: se corresponde con una nave de una planta, de cubierta a dos aguas, con luz de 6 m, longitud de 10 m, altura a alero 3 m, altura a cumbrera 3,3 m, distancia entre correas de 1 m y sin huecos. Se ubica en la parte superior izquierda de la explotación, con orientación noroeste-sureste de su eje longitudinal.

6.1.2. Dimensionamiento de los elementos constructivos

Los elementos constructivos y materiales que van a conformar las edificaciones proyectadas son los siguientes:

Naves de cebo

La estructura de estas naves está conformada por 16 pórticos de acero S-275 consecutivos, separados 5 m entre sí. Los pilares hastiales están formados por perfil HEA 160, las vigas correspondientes por perfil IPE 200; los pilares tipo están formados por perfil HEA 220 y las vigas correspondientes por perfil IPE 270 y correas con perfil IPE 120. Los anclajes de los pilares hastiales a las zapatas son 2 de 20 x 602 mm en cada paramento, placa base de 370 x 400 x 22 mm y cartelas de 150 x 400 x 10 mm,

los anclajes de los pilares tipo a las zapatas son 3 de 20 x 781 mm, la placa base de 430 x 440 x 30 mm y cartelas de 200 x 580 x 12 mm.

La cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas centradas de 1,50 x 1,50 x 1,40 m en los pórticos hastiales, y de 2 x 2 x 1 m en los pórticos tipo. Utilizando hormigón en masa HM-20/B/40/I. La solera será de 10 cm de HA-25/P/20/IIa y mallazo de 15 x 15 x 5 mm.

La cubierta se realiza mediante placas de fibrocemento de tipo gran onda, con una capa aislante de poliuretano de 3 cm de espesor. Además, contará con 24 chimeneas para favorecer la ventilación de la nave.

El cerramiento exterior se realiza por medio de bloques de termoarcilla de 30 x 24 x 27 cm enfoscados por ambas caras con mortero M-80, y para el cerramiento interior que separa las 25 corralinas de cada nave se emplearán separadores de hormigón prefabricado de 0,95 m de alto, 6 cm de espesor y longitudes variables.

Se coloca un total de 30 ventanas de láminas de poliéster con mosquiteras en cada fachada longitudinal, a 1,6 m de altura, con 2 ventanas por cada luz del vano de la nave y unas dimensiones de 1 m x 2 m.

Además, cada nave cuenta con cuatro puertas correderas de PVC, dos en la cara este y dos en la cara oeste de cada nave, coincidiendo con los pasillos de servicio de su interior. Todas con una anchura de 0,90 m y una altura de 1,95 m, protegidas con una cerradura de seguridad.

Lazareto

La estructura está conformada por dos pórticos de acero S-275 consecutivos separados entre sí 5 m, los pilares están formados por perfil HEA 100 y las vigas por perfil IPE 80 y correas con perfil IPE 80. Los anclajes de los pilares a las zapatas son de 20 x 339 mm en cada paramento, la placa base de 310 x 320 x 15 mm y las cartelas de 100 x 320 x 8 mm.

La cimentación es por medio de zapatas de 1,00 x 1,00 x 1,50 m, utilizando hormigón en masa HM-20/B/40/I. La solera será de 10 cm de HA-25/P/20/IIa y mallazo de 15 x 15 x 0,5 cm.

La cubierta se realiza mediante placas de fibrocemento de tipo gran onda, con una capa aislante de poliuretano de 3 cm de espesor.

El cerramiento exterior se realiza por medio de bloques de termoarcilla de 30 x 24 x 27 cm enfoscados por ambas caras con mortero M-80.

Se coloca una ventana de poliéster con mosquitera en cada fachada longitudinal, a 1,6 m de altura de 1 m x 2 m por ventana. Además de una puerta exterior corredera en la cara este de 0,90 m de ancho por 1,95 m de alto, con cerradura de seguridad.

Oficina-vestuario

La estructura está conformada por 3 pórticos de acero S-275 consecutivos separados entre sí 5 m. Los pilares hastiales están formados por perfil HEA 100 y las vigas correspondientes por perfil IPE 100; los pilares tipo están formados por perfil HEA 120 y las vigas correspondientes por perfil IPE 120 y correas con perfil IPE 120. Los anclajes de los pilares hastiales a las zapatas son de 20 x 418 mm en cada paramento, la placa base de 330 x 390 x 18 mm y las cartelas de 150 x 390 x 8 mm. Los anclajes de los pilares tipo a las zapatas son de 20 x 300 mm en cada paramento, la placa base de 310 x 320 x 18 mm y las cartelas de 100 x 320 x 8 mm.

La cimentación de los pilares hastiales es por medio de zapatas de 1,10 x 1,10 x 1,00 m, y la de los pilares tipo por medio de zapatas de 1,40 x 1,30 x 1,20 m, utilizando hormigón en masa HM-20/B/40/I. La solera será de 10 cm de HA-25/P/20/IIa y mallazo de 15 x 15 / 6 mm.

La cubierta se realiza mediante placas de fibrocemento de tipo gran onda, con una capa aislante de poliuretano de 3 cm de espesor y en el interior se cuenta con un falso techo de fibra mineral colocado a 2,60 m.

Los cerramientos se realizarán con fábricas de ladrillo doble enlucidos.

Se colocan 4 ventanas de PVC de 1,20 m de ancho x 1,10 m de alto y 2 ventanas de PVC de 1 m de ancho x 1,10 m de alto.

Además, se colocan dos puertas exteriores de 0,83 m de ancho x 2,03 m de alto y cinco puertas interiores de 0,62 m de ancho x 2,03 m de alto.

6.2. Descripción de las instalaciones

Para el correcto desarrollo de la actividad será necesario contar con una serie de instalaciones en la explotación, que son el sistema de distribución del alimento, la fontanería, el saneamiento, la instalación eléctrica y la ventilación.

Todas las instalaciones que se proyectan deberán satisfacer las necesidades que demanda la explotación, además de cumplir con la normativa vigente. Los cálculos realizados para llegar a las decisiones adoptadas se exponen en el Anejo 7: Dimensionado de las explotaciones.

6.2.1. Instalación del sistema de distribución del alimento

La distribución de la alimentación será mecanizada, suministrando dos tipos de pienso capaces de cubrir las necesidades de los animales en cada etapa de su desarrollo.

La explotación cuenta con dos silos de alimentación, uno para cada tipo de pienso, de 20000 kg y de 15000 kg. El sistema de distribución será el encargado de hacer llegar el pienso de estos silos a las tolvas de alimentación de acero inoxidable de cada corralina.

Se cuenta con dos instalaciones de distribución de alimento, una para cada nave de cebo, cada una provista de 2 tubos de reparto de PVC de 90 mm de diámetro dispuestos a lo largo de los pasillos de servicio de las naves hasta alcanzar los silos, 25

dosificadores y 25 bajantes de PVC de 63 mm de diámetro que desembocan en cada tolva de alimentación.

6.2.2. Instalación de fontanería

Para el abastecimiento de agua de la explotación se cuenta con el agua procedente del pozo existente en la parcela.

Una electrobomba sumergible de 0,5 cv extrae el agua de este pozo permitiendo el llenado de los depósitos de agua, que serán dos, uno de 20000 litros para el abastecimiento de agua de los animales y otro de 1000 litros para el abastecimiento de agua de la oficina-vestuario.

Una bomba de 0,5 cv instalada en el depósito de 20000 litros permitirá el paso de agua a través de tuberías de PVC de diferentes diámetros, hasta llegar a los bebederos de tipo chupete colocados a 0,65 m de altura, 3 en cada corralina de las naves de cebo y 1 en cada corralina del lazareto.

También se instalarán tomas de agua en diferentes zonas de las naves para poder conectar la máquina de limpieza a presión.

La instalación interior de la oficina-vestuario contará con una llave de paso situada en un lugar accesible, una tubería general de 50 mm de diámetro que se divide en ramales, cada uno de los cuales cuenta con una llave de corte.

6.2.3. Instalación del sistema de saneamiento

El sistema de saneamiento instalado será capaz de evacuar todas las deyecciones y aguas residuales producidas en la explotación, tanto las producidas por los animales en las naves de cebo y el lazareto, como las producidas por los empleados en la oficina-vestuario, además de ser capaz de evacuar las aguas pluviales.

La evacuación de las aguas residuales producidas en las naves de cebo y el lazareto se lleva a cabo de la siguiente manera: los purines caen por el enrejillado hasta la fosa de purines. Esta se diseña con una pendiente del 2% que hace que los purines caigan a través de un sumidero sifónico para llegar a un colector de 250 mm de diámetro. Este colector, a través de una arqueta sifónica, conecta con el colector general de purines, de 500 mm de diámetro, que desemboca en la balsa de purines.

La evacuación de las aguas residuales de la oficina-vestuario necesita de tantos sifones como aparatos sanitarios, de 32 o 40 mm de diámetro, según las necesidades de cada elemento. Cada sifón conecta con su derivación individual, del mismo diámetro, y de ahí desembocan en ramales conectores o directamente con el colector horizontal, de 50 mm de diámetro, con un 2% de pendiente. Este colector horizontal, a través de una arqueta sifónica, conecta con el colector mixto de 250 mm, encargado de recibir las aguas residuales de la oficina-vestuario y las aguas pluviales de todos los edificios, y desembocarlas en la balsa de purines.

La red de evacuación de las aguas pluviales de la explotación va a necesitar de 12 bajantes de secciones mínimas determinadas, para la recogida del agua de las cubiertas, de ahí van a llevarlo a las bajantes del edificio, que desembocan en colectores

de 200 o de 90 mm, según la edificación. Los colectores, a través de arquetas sifónicas, conectan con el colector de 250 mm que desemboca el agua en la lindera de la parcela.

6.2.4. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se suministra por medio de un grupo electrógeno fijo de funcionamiento automático de 25 kVA, de baja tensión, situado junto a la oficina-vestuario.

Cada sala de cebo dispone de 58 luminarias de tipo fluorescente de 75 W, el lazareto dispone de una luminaria de las mismas características y la oficina-vestuario de 15 luminarias de tipo fluorescente de 63 W y 10 luminarias tipo led de 18 W.

La instalación cuenta con un cuadro general de mando y protección (CGMP), dos circuitos que enlazan el CGMP con los cuadros secundarios (CS) colocados uno en cada nave de cebo, y dos circuitos que enlazan con los interruptores diferenciales magnetotérmicos de la oficina-vestuario y el lazareto. El CS de cada nave de cebo cuenta con tres circuitos, uno de 4600 W para los elementos de fuerza y dos de 2325 W para la iluminación. el lazareto cuenta con un solo circuito de 1380 W y la oficina-vestuario cuenta con dos circuitos, uno de 4000 W para los elementos de fuerza y otro de 1425 W para la iluminación, y un circuito de reserva.

Los tipos de instalaciones eléctricas con los que cuenta el presente proyecto son enterrados, directamente sobre la pared o en tubos de montaje superficial.

Se instalan tres tipos de elementos de protección: fusibles, interruptores diferenciales e interruptores magnetotérmicos. Además, se empleará como toma a tierra un anillo de cobre enterrado en el perímetro de las naves.

6.2.5. Ventilación

La ventilación de las naves será natural, siendo necesaria una superficie de ventanas de 19,43 m² a cada lado de las naves.

Esta necesidad queda cubierta con ventanas oscilobatientes.

6.3. Infraestructuras auxiliares

Para el correcto desarrollo de la explotación proyectada, además de los edificios e instalaciones descritos, será necesaria una serie infraestructuras auxiliares: balsa de purines, vado sanitario, pediluvios, muelle de carga y descarga, contenedor de cadáveres, vallado perimetral y vallado sanitario.

6.3.1. Balsa de purines

Se corresponde a una balsa de 20 x 18,75 x 4 m, semienterrada, con una capacidad de 15000 m³, con todo su perímetro protegido por una valla metálica de 2 m de altura.

Para su construcción se emplearán muretes de hormigón armado HA-25/B/IIa de 15 cm de espesor, altura de 2 m y una solera de hormigón de 10 cm de espesor de hormigón armado HA-25/P/20/IIa con mallazo de 15 x 15 x 0,5 cm.

6.3.2. Vado sanitario

La explotación cuenta con un vado de 6 x 4 m, con una profundidad en el centro de 0,3 m y una pendiente del 15% en la entrada y salida.

El vado se realiza mediante solera de hormigón de 10 cm de espesor de hormigón armado HA-25/P/20/IIa con mallazo de 15 x 15 x 0,5 cm.

6.3.2. Pediluvios

La explotación cuenta con un total de 8 pediluvios, ubicados en las puertas de acceso a las naves de cebo, en los accesos a los muelles de carga y descarga, en la puerta de acceso al lazareto y en el acceso a la oficina-vestuario, con unas dimensiones de 100 cm x 60 cm x 8 cm cada uno.

Su construcción se realiza mediante excavación y posterior proyección de una capa de 5 cm de mortero sobre una capa de zahorra de 5 cm.

6.3.3. Muelle de carga y descarga

Sobre la fachada este de cada nave de cebo se construirá un muelle de carga y descarga que facilite el manejo en la entrada y salida de los animales. Se proyectará con unas dimensiones de 9,40 m de ancho x 3 m de largo, sin pendiente, con paredes de 1,50 metros de altura y 15 cm de espesor, realizado a base de hormigón armado HA-25/B/40/IIa.

Cuenta con dos entradas, una para el acceso del personal de trabajo, con su correspondiente pediluvio en la entrada, y otra junto al vallado, para la carga y descarga de los animales de forma que los camiones de transporte no necesiten entrar a la explotación.

6.3.4. Vallado perimetral y vallado sanitario

Ambos de 2 m de altura con cerramiento a base de postes metálicos y malla galvanizada.

El único acceso al vallado perimetral de la explotación será a través del vado sanitario.

Los accesos al interior del vallado sanitario serán por la oficina-vestuario y los muelles de carga y descarga. Estos muelles permanecerán cerrados, salvo en la recepción o salida de animales.

7. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Los diseños y cálculos recogidos en este proyecto cumplen con las exigencias recogidas en los diferentes documentos recogidos del Código Técnico de la Edificación, ya que se han realizado siguiendo los métodos indicados en las mismas, tal como se expone en el Anejo 8: Cumplimiento del CTE y ficha urbanística.

- Cumplimiento del Documento Básico de Seguridad Estructural.
- Cumplimiento del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio.
- Cumplimiento del Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Cumplimiento del Documento Básico de Salubridad.

- Cumplimiento del Documento Básico de protección frente al Ruido.
- Cumplimiento del Documento Básico de Ahorro energético.

8. Programa de ejecución y puesta en marcha del proyecto

Las obras tendrán comienzo cuando finalicen los procesos de emisión de los permisos y la contratación de aquella o aquellas empresas encargadas en la realización de las obras, teniendo este tiempo en cuenta también como periodo de realización de la obra.

El proceso de ejecución de la obra junto con todas las actividades necesarias para su realización, así como su distribución temporal, se reflejan en el apartado 4. Plan de obra, del Anejo 6: Ingeniería de las obras.

La obra comienza el día 3 de junio de 2019 con la autorización, permisos y licencias ya en regla, y finaliza el día 16 de agosto del mismo año. La obra dura un total de 75 días completos, de los cuales 56 son días laborables, considerando como festivos los sábados y domingos y el día 15 de agosto.

El número máximo de empleados situados en la obra durante el momento de máximos requerimientos de personal es de 12.

Se representa a continuación el Diagrama de Gantt que representa el plan de obra que seguirá el proyecto:

Nota: por razones estéticas se han agrupado los días de obra de dos en dos, la distinción de colores se realiza siguiendo:

-  Los dos días se realiza la acción señalada.
-  Solo uno de los días se realiza la acción señalada; el primer día en caso de ser el principio del periodo y el segundo día si se trata del final.

Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin
Duración total	56 días	L 03/06/2019	L 19/08/2019
Replanteo y movimiento de tierras	10 días	L 03/06/2019	L 17/06/2019
Cimentación y saneamiento	4 días	J 13/06/2019	L 17/06/2019
Estructura	10 días	L 10/06/2019	V 28/06/2019
Cerramientos	25 días	M 18/06/2019	M 23/07/2019
Cubiertas	5 días	L 01/07/2019	L 08/07/2019
Revestimientos, solados, alcatrados	30 días	L 08/07/2019	L 19/08/2019
Carpintería y cerrajería	12 días	J 01/08/2019	V 16/08/2019
Instalaciones eléctricas	6 días	L 08/07/2019	M 16/07/2019
Fontanería y aparatos sanitarios	6 días	L 08/07/2019	M 16/07/2019
Alimentación	5 días	V 12/07/2019	V 19/07/2019
Varios	2 días	L 08/07/2019	M 10/07/2019
Varios	3 días	L 12/08/2019	J 15/08/2019
Gestión de residuos	56 días	L 03/06/2019	L 19/08/2019
Seguridad y salud	56 días	L 03/06/2019	L 19/08/2019
Control de calidad	56 días	L 03/06/2019	L 19/08/2019

9. Gestión de residuos

El Estudio de la gestión de los residuos producidos durante la construcción de las obras de la explotación se expone en el Anejo 9: Gestión de residuos, en él se desarrollan los siguientes apartados:

- Agentes que intervienen en la gestión de residuos: el promotor como productor de residuos, el constructor como poseedor de residuos y el gestor de residuos.
- Identificación de los residuos generados: residuos de construcción y demolición (RCD) de nivel I y de nivel II.
- Estimación de la cantidad de residuos generados, en peso y volumen.
- Medidas para la prevención de residuos.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos.
- Medidas para la separación de residuos: será obligatoria la separación en fracciones de los residuos metálicos y sus aleaciones en la obra, preferentemente dentro de la obra.
- Prescripciones de gestión de residuos: se deberá contar con contenedores metálicos o sacos industriales para el depósito temporal de los escombros, y con contenedores debidamente señalizados y separados del resto para los residuos valorizables.
- Valoración del coste previsto de la gestión de residuos: se estiman 617,41€ para las actividades de clasificación y transporte de los residuos.
- Determinación del importe de la fianza: para garantizar la correcta gestión de los RCD generados en las obras se exige una fianza de 7973,46€.

10. Control de calidad

El Plan de control de calidad de los edificios e instalaciones que se van a construir para llevar a cabo la explotación se expone en el Anejo 10: Control de calidad, atendiendo a las exigencias básicas de calidad que deberán cumplir los edificios y sus instalaciones con el fin de cumplir con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

De acuerdo con esto, se realizan controles de calidad en la recepción de los productos, en la ejecución de la obra y en la obra terminada y pruebas de control sobre cada elemento componente de la obra.

Una vez terminada la obra, la documentación del seguimiento del control deberá ser depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional o en la Administración Pública competentes, que se encargarán de asegurar su tutela y se comprometerán a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

11. Seguridad y salud

El Estudio de seguridad y salud realizado se expone en el Anejo 11: Seguridad y salud, siguiendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción que indica la normativa.

En este estudio se desarrollan las características de la obra, la identificación de riesgos laborales, tanto profesionales como riesgos a terceros, y las medidas de prevención y protección que se deberán tomar para evitar dichos riesgos.

También se describen las instalaciones de higiene y bienestar con las que se debe contar en el desarrollo de la obra. Dadas las características y el volumen de la obra, será necesario instalar una caseta prefabricada que cuente con vestuarios y baños.

En el correspondiente plano de seguridad y salud se indica la ubicación de la señalización de las obras, la ubicación de las casetas de obra, del cuadro eléctrico y de la zona de acopios entre otros.

Por último, se indica el presupuesto correspondiente al estudio, calculado en 3269,93 €.

12. Programación contra incendios

El Estudio de protección contra incendios de los edificios e instalaciones proyectados para el desarrollo de la explotación se expone en el Anejo 12: Programación contra incendios.

Por las características de la explotación, esta queda exenta de la obligatoriedad de realizar dicho estudio, pero se elabora dados los efectos que provocaría un incendio sobre los animales y las estructuras de la explotación.

Como resultado de este estudio se da la necesidad de los siguientes elementos:

- 8 extintores de polvo ABC de 6 kg, colocando 4 en cada nave de cebo.
- 4 extintores de CO₂, uno en cada construcción, junto a cada cuadro general de distribución.
- 556,08 litros de pintura intumescente para las estructuras de acero laminado, haciendo que alcancen una estabilidad estructural R-30.

Además, toda la superficie ocupada por la explotación se mantendrá libre de material vegetal, cubriendo la superficie no construida de zahorra, para así funcionar como barrera contraincendios.

13. Impacto ambiental

El Estudio del impacto ambiental provocado por la ejecución de la explotación proyectada se expone en el Anejo 13: Estudio de impacto ambiental.

Dadas las características del proyecto, este queda exento de la obligatoriedad de realizar dicho estudio, pero se elabora dados los efectos que la explotación puede tener sobre el medio ambiente, ya sean directos o indirectos.

Entre las acciones de mayor impacto se encuentran:

- El empleo de recursos hídricos: que provocará la contaminación de las aguas utilizadas. Se considera un impacto irreversible de riesgo medio, con un impacto alto sobre el medio.

- Aumento de la ganadería: que provocará la presencia de olores desagradables. Se considera un efecto reversible a corto plazo de riesgo bajo, de impacto medio.
- Tratamiento de purines y evacuación de subproductos: se considera un efecto parcialmente reversible de riesgo medio, de impacto alto sobre el medio.

Entre las medidas protectoras o correctoras propuestas destacan las siguientes:

- Revisar el sistema de abastecimiento de agua y el sistema de impermeabilización de saneamiento para evitar fugas que aumenten la cantidad de purín y evitar filtraciones.
- Controlar y vigilar el mantenimiento y la conservación de los sistemas de evacuación y almacenamiento de purines para evitar desbordamientos.
- Añadir productos homologados a los purines que disminuyan su mal olor.
- Vaciar la balsa de purines con cierta frecuencia para disminuir la presencia de purines en la zona.

14. Resumen del presupuesto

En la tabla 3 se representa el presupuesto general detallado y desglosado en capítulos para la realización del presente proyecto.

Tabla 3: Resumen general del presupuesto

Concepto	Importe (euros)
1. Acondicionamiento del terreno	40.997,90
2. Cimentación	143.783,25
3. Saneamiento	12.277,25
4. Estructura	154.762,52
5. Cerramientos	34.649,47
6. Cubierta	100.971,15
7. Revestimientos, solados y alicatados	29.914,27
8. Carpintería y cerrajería	23.716,00
9. Instalación eléctrica	20.818,06
10. Fontanería y aparatos sanitarios	11.000,64
11. Instalaciones de alimentación	9.550,61
12. Seguridad y salud	3.269,93
13. Varios	708,08
Presupuesto de ejecución material (PEM)	586.419,19
16% de gastos generales	93.827,06
6% de beneficio industrial	26.456,67
Presupuesto de ejecución por contrata	715.431,34
21% IVA	150.240,58
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA	865.671,92
Honorarios por redacción del proyecto (2% PEM)	11.728,38
21% IVA	2.462,96
TOTAL	14.191,34

Honorarios dirección de obra (2% PEM%)	11.728,38
21% IVA	2.462,96
TOTAL	14.191,34
Estudios de seguridad y salud (1% PEM)	5.864,19
21% IVA	1.231,48
TOTAL	7.095,67
Coordinador de seguridad y salud (1% PEM)	5.864,19
21% IVA	1.231,48
TOTAL	7.095,67
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	908.245,94
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL (sin IVA)	750.616,48

Presupuesto total para conocimiento del promotor: NOVECIENTOS OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

15. Estudio económico

El estudio económico del presente proyecto cuenta con las siguientes características:

- Inversión inicial de 908245,94 €.
- Cobros ordinarios de 565925,84 €/año y extraordinarios de 1410,19 € en el año 11 y de 5791,33 € en el año 20 de la explotación.
- Pagos ordinarios de 380530,81 €/año y extraordinarios de 14101,94 € en el año 11 de la explotación.
- Vida útil del proyecto de 20 años.
- Tasa de inflación de 1,39.
- Tasa de incremento de cobros de 1,24.
- Tasa de incremento de pagos de 3,17.

Existen dos alternativas para llevar a cabo la financiación del proyecto: propia (100% capital del promotor) y mixta (65% capital bancario y 35% capital del promotor). Respecto a la financiación mixta se considera un interés bancario del 5,95%, un plazo de devolución de 8 años y una carencia de 1 año.

En la tabla 4 se presentan los resultados del estudio económico, con los valores de VAN, TIR, pay-back o periodo de recuperación y relación beneficio/inversión para cada uno de los casos.

Tabla 4: Resumen de los tipos de financiación

Tipo de financiación	VAN	TIR (%)	Pay-back (años)	Beneficio/Inversión
Propia	742.310,52	12,55	7	0,82
Mixta	687.485,65	22,81	5	2,16

Atendiendo a estos resultados, que han sido corroborados en el análisis de sensibilidad, se determina que ambas financiaciones son viables. Dado que el TIR es más elevado en la financiación mixta incluso en el caso más desfavorable, se recomienda optar por la financiación mixta del proyecto.

Palencia, octubre de 2018

Fdo: Sherezade Cuadrado San Miguel
Estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejos

Índice: Anejos a la memoria

Anejo 1: Condicionantes del proyecto

Anejo 2: Situación actual

Anejo 3: Estudio de alternativas

Anejo 4: Estudio geotécnico

Anejo 5: Ingeniería del proceso

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Anejo 7: Descripción de las instalaciones

Anejo 8: Cumplimiento del CTE

Anejo 9: Gestión de residuos

Anejo 10: Control de calidad

Anejo 11: Seguridad y salud

Anejo 12: Programación contra incendios

Anejo 13: Estudio de impacto ambiental

Anejo 14: Ficha urbanística

Anejo 15: Estudio económico

Anejo 1: Condicionantes del proyecto

Índice: Condicionantes del proyecto

1. Condicionantes físicos	3
1.1. Clima	3
1.1.1. Introducción	3
1.1.2. Radiación solar	4
1.1.3. Elementos climáticos térmicos	5
1.1.4. Régimen de heladas	7
1.1.5. Elementos climáticos hídricos. Precipitaciones totales.....	8
1.1.6. Vientos.....	9
1.1.7. Índices climáticos.....	9
1.1.8. Descripción del clima de la zona.....	10
1.2. Suelo	11
1.2.1. Descripción del perfil edáfico	11
1.2.2. Descripción de los distintos horizontes del suelo	11
1.2.3. Propiedades físicas del suelo	12
1.2.4. Propiedades químicas del suelo	13
1.3. Agua.....	14
1.3.1. Hidrología superficial	14
1.3.2. Hidrología subterránea	15
2. Condicionantes legales	16
2.1. Normativa urbanística.....	16
2.2. Normativa constructiva	16
2.3. Normativa en materia de seguridad y salud.....	16
2.4. Normativa zootécnica	16
2.5. Normativa medioambiental	17
3. Condicionantes del promotor	16
3.1. Clasificación y zootecnia de la explotación	16
3.2. Raza animal	17
3.3. Ubicación de la explotación	18

Anejo 1. Condicionantes del proyecto

1. Condicionantes físicos

1.1. Clima

1.1.1. Introducción

Para conocer los condicionantes climáticos que afectan a la explotación se realiza un estudio climatológico de la zona.

La zona de estudio será la localidad de Palacios del Alcor (Palencia), situada a 7,5 km de Astudillo, capital del municipio, a 830 m sobre el nivel del mar. Puesto que dicha localidad no tiene observatorios propios, para la realización del estudio se han recogido datos de los observatorios de Astudillo, Magaz de Pisuerga y Carrión de los Condes, seleccionados por su cercanía, altitud y disponibilidad de datos.

Los datos térmicos empleados son los recogidos en el observatorio termo pluviométrico de Astudillo (Palencia). Los datos pluviométricos de este observatorio se descartan por no contar con los suficientes años de observación. Las características del observatorio son:

- Indicativo climatológico: 2293A
- Periodo de observación para las temperaturas: de 1999 a 2014
- Latitud: 42° 11' 34" N
- Longitud: 4° 17' 31" O
- Altitud: 784 m.

Los datos pluviométricos son los recogidos en el observatorio pluviométrico de Magaz de Pisuerga (Palencia):

- Indicativo climatológico: 2358
- Periodo de observación para las precipitaciones: de 1984 a 2014
- Latitud: 41° 58' 56" N
- Longitud: 4° 25' 36" O
- Altitud: 728 m.

Los datos de viento e insolación son recogidos en el observatorio de tipo C de Carrión de los Condes (Palencia):

- Indicativo climatológico: 2374
- Periodo de observación para el viento e insolación: de 2004 a 2014.
- Latitud: 42° 21' 3" N
- Longitud: 4° 37' 2" O
- Altitud: 830 m.

A continuación, en la figura 1 se señala la ubicación de los observatorios y de la zona de estudio. Los observatorios se indican con una cruz y la zona de estudio con una estrella.

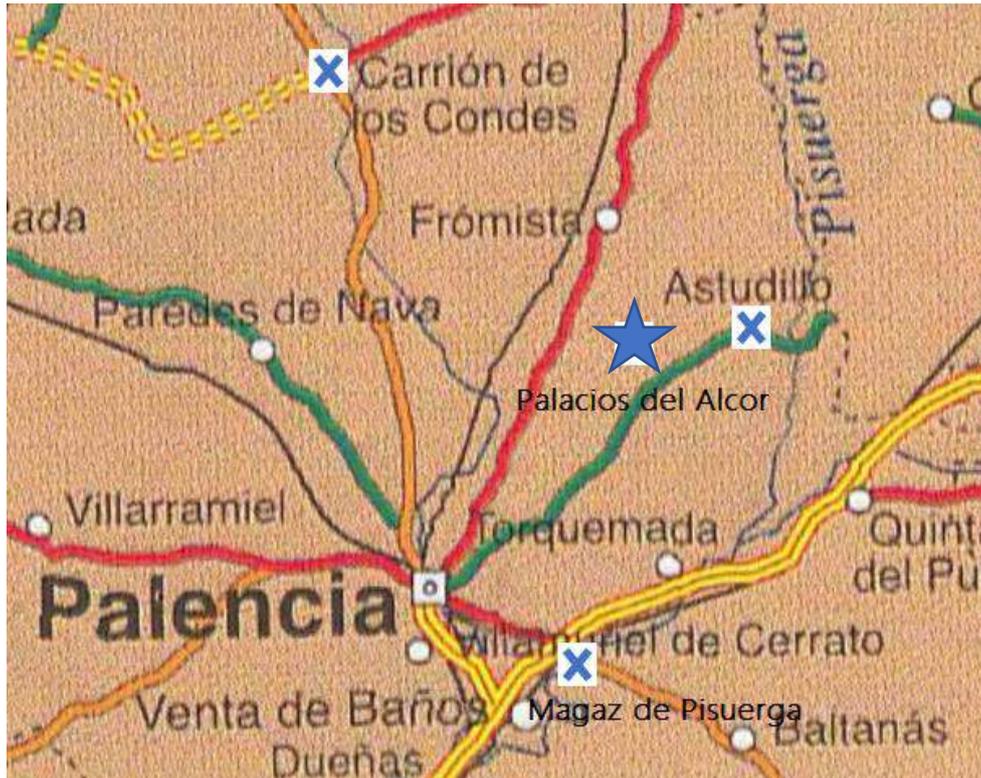


Figura 1: Ubicación de los observatorios y de la zona de estudio.

1.1.2. Radiación solar

La radiación solar se define como la transferencia por medio de ondas electromagnéticas de la energía resultante del proceso de fusión nuclear producido por el sol. Se puede estimar la radiación solar aplicando la siguiente fórmula que relaciona la radiación de onda corta y la insolación:

$$R = R_A \cdot \left(a + b \cdot \frac{n}{N} \right)$$

donde:

- R: radiación que alcanza una superficie horizontal a nivel del suelo.
- R_A : radiación solar extraterrestre o radiación global.
- N: valores de la insolación medida en el observatorio.
- N: insolación máxima posible.

N y R_A son valores teóricos consignados en tablas en función de la latitud y la época del año.

Los valores a y b son parámetros que representan diversos factores, en este caso utilizaremos los parámetros a y b de Penman.

El valor de n se calcula con los datos de los diez últimos años aportados por el observatorio correspondiente.

El valor de estos factores que influyen en el cálculo y el valor final de la radiación mensual que alcanza una superficie horizontal a nivel del suelo se exponen en la tabla 1.

Tabla 1: Radiación mensual y variables que influyen en su cálculo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
R _A	13,8	19,2	26,3	34,1	39,5	41,9	40,8	36,3	29,2	21,4	15,1	12,4
n	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3
N	9,3	10,4	11,7	13,2	14,4	15,0	14,8	13,7	12,3	10,8	9,6	9,0
a	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
b	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
R	2,7	3,8	5,3	6,8	7,8	8,3	8,2	7,3	5,9	4,3	3,0	2,4

1.1.3. Elementos climáticos térmicos

La temperatura es la consecuencia directa de la radiación solar y uno de los elementos fundamentales del clima.

Cuadro resumen de las temperaturas

En la tabla 2 aparece el cuadro resumen de temperaturas mensuales en grados centígrados, calculado con la media de las temperaturas de los últimos 15 años registradas en el observatorio de Astudillo. Se observa que los meses más cálidos son los meses de junio, julio y agosto mientras que los más fríos corresponden a diciembre, enero y febrero.

Donde:

- Ta: temperatura máxima absoluta.
- T'a: Media de las temperaturas medias.
- T: temperatura media de las máximas.
- tm: temperatura media mensual.
- t: temperatura media de las mínimas.
- t'a: media de las temperaturas medias.
- ta: temperatura mínima absoluta

Tabla 2: Cuadro resumen de temperaturas mensuales.

[°C]	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	15,5	20,0	24,5	29,0	34,0	37,5	37,5	39,2	36,0	30,0	21,0	15,5
T'a	13,1	16,5	21,0	24,6	29,8	34,6	36,1	36,0	31,8	25,3	17,8	13,0
T	7,0	9,7	13,8	16,1	20,8	26,5	29,2	28,8	24,8	18,1	10,8	7,5
tm	0,5	0,2	2,5	4,4	7,5	11,3	12,9	13,1	10,6	7,7	3,3	0,6
t	3,8	5,0	8,2	10,3	14,2	18,9	21,0	21,0	17,7	12,9	7,1	4,1
t'a	-6,6	-4,9	-4,0	-1,6	0,9	5,4	7,3	8,2	4,4	0,1	-3,4	-7,0
ta	-14,0	-8,0	-10,2	-3,5	-3,0	2,5	4,5	5,2	0,0	-3,5	-10,0	-17,0

En la tabla 3 aparece el cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales en grados centígrados, calculadas de la misma forma que el anterior, donde el verano es la estación más cálida y el invierno la más fría.

Tabla 3: Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales.

[°C]	Primavera	verano	Otoño	invierno	anual
Ta	34,0	39,2	36,0	39,2	39,2
T'a	21,0	35,6	24,9	25,0	26,6
T	16,9	28,2	17,9	17,7	20,2
tm	4,8	12,4	7,2	6,2	7,7
t	10,9	20,3	12,6	12,0	13,9
t'a	-0,1	7,0	0,3	-0,1	1,8
ta	-17,0	2,5	-10,0	-17	-17,0

Representación gráfica de las temperaturas

En la figura 1 aparecen representadas las temperaturas mensuales indicadas anteriormente en las tablas. Se puede observar de manera clara que el mes de mayores temperaturas es agosto mientras que el mes de menores temperaturas es diciembre.

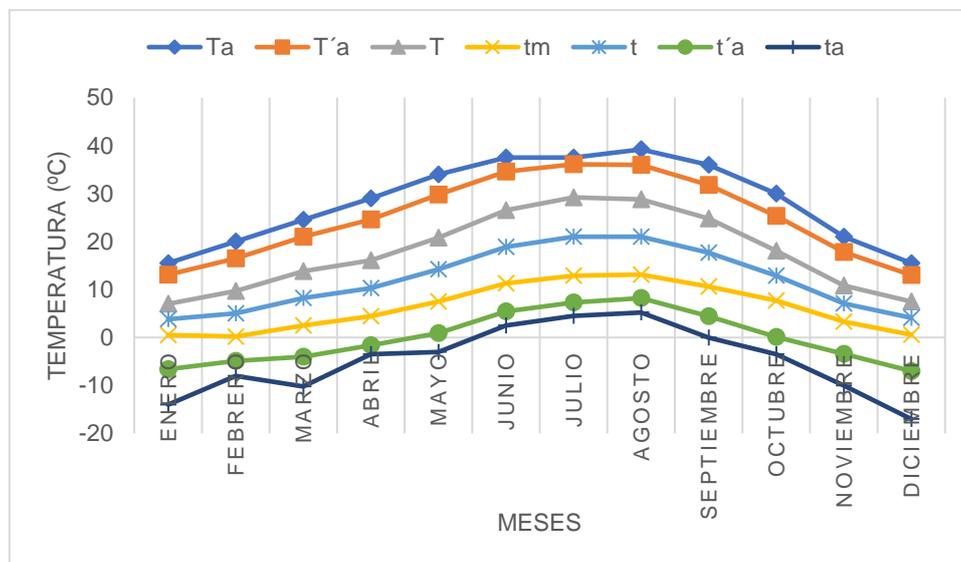


Figura 2: Gráfico compuesto de temperaturas.

Características de la estación de verano

En la zona estudiada, desde el punto de vista meteorológico el verano corresponde a junio, julio y agosto. Esta estación se caracteriza porque los días son más largos y las noches más cortas y por los siguientes periodos:

- Periodos con temperatura media mensual mayor a 12°C: del 15 de junio al 15 de septiembre.

- Periodos con temperatura media mensual mayor a 15°C: no existen.
- Oscilación térmica en julio: 32°C.
- Suma de grados día sobre 15°C: 37,2

Características de la estación de invierno-primavera

El invierno es una estación caracterizada por días cortos, noches largas y temperaturas más bajas. En esta zona, meteorológicamente, se consideran invernales los meses enteros de diciembre, enero y febrero. Por otra parte, los meses de marzo, abril y mayo son correspondientes a la primavera en la zona de estudio.

Las principales características de la estación de invierno-primavera son:

- Oscilación térmica en enero: 3,2°C.
- Aumento medio mensual de la temperatura entre enero y marzo: 1°C.
- Aumento medio mensual de la temperatura entre marzo y abril: 0,95°C
- Suma de grados de noviembre a mayo sobre 4°C: -983,5

1.1.4. Régimen de heladas

Para evaluar el régimen de heladas es posible hacerlo de manera directa con los datos sobre heladas ya registrados en los observatorios meteorológicos, o de manera indirecta recurriendo a estimaciones indirectas de Emberger y Papadakis.

Estimaciones directas

- Temperatura mínima absoluta alcanzada y fecha: -4,1°C el 15 de diciembre de 2001.
- Periodo medio de heladas: del 2 de noviembre al 11 de noviembre.
- Periodo máximo de heladas: del 28 de septiembre al 16 de mayo.
- Periodo mínimo de heladas: del 8 de diciembre al 18 de marzo.

Estimaciones indirectas

Emberger divide el año en cuatro periodos con distinto riesgo de heladas en función de los valores de temperatura media de mínimas y mensual:

- Periodo de heladas seguras: no existe.
- Periodo de heladas muy probables: no existe.
- Periodo de heladas probables: del 16 de noviembre al 25 de marzo.
- Periodo libre de heladas: del 25 de febrero al 16 de noviembre.

Papadakis divide el año en tres estaciones en función de las temperaturas mínimas absolutas:

- Estación media libre de heladas: del 11 de abril al 31 de octubre.
- Estación disponible libre de heladas: del 22 de mayo al 17 de octubre.
- Estación mínima libre de heladas: del 5 de junio al 9 de septiembre.

1.1.5. Elementos climáticos hídricos. Precipitaciones totales.

En la tabla 4 aparecen las precipitaciones medias, medianas y los quintiles de cada mes y del año tipo en total. Con el estudio de los quintiles o de la dispersión, se permite asociar probabilidades de ocurrencia a precipitaciones de un determinado volumen de agua para los periodos mensuales.

Se observa que la precipitación total anual de la zona es baja, encontrándose el verano como la estación menos lluviosa. La precipitación media más abundante se da en los meses de mayo y diciembre, mientras que la mitad de los años, la precipitación más abundante se da en los meses de mayo y octubre.

Tabla 4: Cuadro resumen de precipitaciones totales mensuales y anuales en mm

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Panual
Pmedia	37,0	25,3	37,0	43,9	54,6	30,6	17,9	18,4	30,4	37,0	37,0	48,1	417,2
Q1	15,1	6,1	4,0	24,6	28,0	12,3	1,0	0,2	15,3	23,3	18,3	13,8	348,5
Q2	28,2	11,6	12,8	33,0	39,9	19,7	5,7	10,2	25,5	44,8	30,6	23,7	410,7
Q3	30,0	32,3	18,5	42,2	52,9	33,1	15,7	23,2	35,0	54,9	50,8	45,5	466,6
Q4	50,9	46,5	39,8	64,8	72,4	48,4	28,2	33,3	42,3	83,4	71,9	85,9	491,5
Q5	103,0	62,0	105,3	122,9	181,2	85,0	97,3	67,6	74,4	125,5	149,6	144,1	754,3
Pmediana	32,6	18,6	14,8	34,4	46,5	25,0	8,8	14,1	30,8	46,9	34,5	31,0	427,5

Los quintiles y las precipitaciones media y mediana mensuales de la zona aparecen representados a continuación en la figura 3.

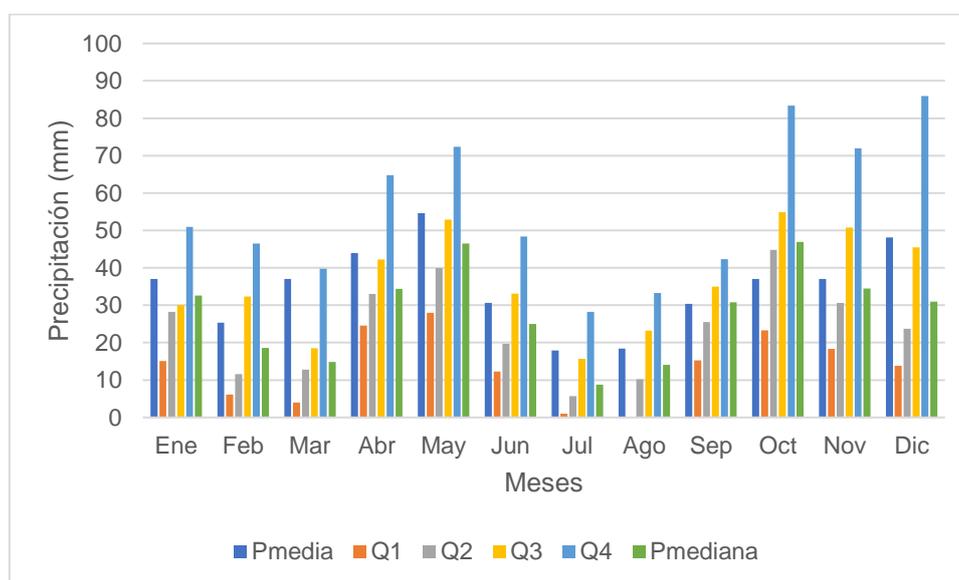


Figura 3: Representación gráfica de la precipitación media y mediana mensual y quintiles.

1.1.6. Vientos

Los vientos supondrán un papel importante a la hora de la construcción de la explotación, especialmente por la influencia sobre la orientación de la nave.

En la tabla 5 se exponen las velocidades máximas en Km/h que se dan en los diferentes meses del año, así como las direcciones de velocidad máxima y dominante y el porcentaje de calmas.

Tabla 5: Cuadro resumen del viento con velocidad máxima, direcciones dominantes y calmas.

	Vmax	Dirección Vmax	Dirección dominante	% calmas
Enero	32-50	W	W-SSW	26,32
Febrero	>50	W	W	21,4
Marzo	>50	W	NE	14
Abril	>50	W	W	9,9
Mayo	32-50	W-WNW	W	11,2
Junio	>50	N	NE	7,9
Julio	32-50	W	NE	6,4
Agosto	>50	W	NE	8,7
Septiembre	32-50	W	NE	13,8
Octubre	32-50	W	W	23,1
Noviembre	>50	NE	W	18,6
Diciembre	32-50	W	SSW	22,8
Anual	>50	W	NE	15,4

1.1.7. Índices climáticos

Los índices climáticos son el resultado de fórmulas matemáticas y estadísticas que combinan los parámetros climáticos con datos de altitud y altitud y manifiestan la relación entre la vegetación y el clima.

Índice de Lang

Siguiendo la clasificación de zonas de influencia climática según Lang, la zona de estudio con una precipitación anual (P) de 473 mm y una temperatura media anual (tm) de 7,7°C tiene un índice de Lang:

$$I = P / t_m = 61,42$$

Lo que corresponde a un clima de zona húmeda de bosques claros.

Índice de Martonne

Siguiendo la clasificación de zonas de influencia climática según Martonne, la zona de estudio con una precipitación anual de 473 mm y una temperatura media anual de 7,7°C tiene un índice de Martonne:

$$I = P / (tm + 10) = 26,73$$

Lo que corresponde a un clima de zona subhúmeda.

Índice de Vernet

Siguiendo la clasificación del tipo de clima según el índice de Vernet, la zona de estudio con una precipitación de la estación más lluviosa (H) de 180,8 mm, una precipitación de la estación más seca (h) de 86,6 mm, una precipitación anual de 473 mm, una precipitación estival (Pestival) de 81,7 mm y una temperatura estival (T'estival) de 12,4°C tiene un índice de Vernet:

$$I = 100 \cdot (H - h) \cdot T'estival / P \cdot Pestival = 3,01$$

Lo que corresponde a un clima de zona continental.

Índice de Emberger

El índice de Emberger permite definir el clima mediante cuatro componentes aditivos consecutivos: región subclimática o género, tipo de invierno, variedad o forma. La zona de estudio con una precipitación anual de 473 mm, una temperatura media máxima del mes más cálido (T12) de 13,1°C, una temperatura media mínima del mes más frío (t1) de 0,2°C y una constante K de 100, ya que la temperatura media mínima del mes más frío es mayor de 0°C, tiene un índice en Emberger:

$$Q = K \cdot P / (T12^2 - t1^2) = 275,69$$

Lo que corresponde a una zona de género mediterráneo húmedo, con un tipo de invierno frío de heladas muy frecuentes y con mayor número de precipitaciones en otoño

1.1.8. Descripción del clima de la zona

Se trata de una zona con temperaturas particularmente frescas, donde la temperatura máxima absoluta de los últimos 15 años de estudio es de 39,2°C que se alcanzan en el mes de agosto, la temperatura mínima absoluta es de -17,0°C en el mes de diciembre y la temperatura media anual es de 7,7°C.

Los veranos se caracterizan por ser cálidos, con una temperatura media mensual de 12,4°C y una máxima absoluta de 39,2°C con días largos. Los inviernos son fríos de heladas muy frecuentes, con una temperatura media de 6,2°C, una mínima absoluta de -17°C y un periodo libre de heladas de 266 días desde el 25 de febrero al 16 de noviembre según el método de Emberger.

Las precipitaciones son bajas, con una precipitación media anual de 417,2 mm, siendo la primavera la estación más lluviosa y el verano la estación más seca.

De acuerdo con los criterios de la clasificación climática de Köppen, el clima de la zona se sitúa entre Cfb y Csb, correspondiente a clima templado sin estación seca y verano templado, correspondiéndose con un clima oceánico y templado con estación seca y verano templado.

1.2. Suelo

Para conocer los condicionantes edáficos que afectan a la explotación se realiza un estudio edafológico de la zona.

1.2.1. Descripción del perfil edáfico

- Término municipal: Astudillo (Palencia).
- Localización: 42° 10' 6.48" N – 4° 23' 3.90" W
- Altitud: 812 m
- Geomorfología: páramo situado en una depresión.
- Pendiente: 2,40%
- Uso del suelo y vegetación: uso agrario con vegetación cerealística.
- Pedregosidad superficial: poca
- Afloramientos rocosos: pocos
- Drenaje: muy alto.
- Régimen de humedad: Xérico.
- Régimen de temperatura: Mésico.
- Erosión: débil.
- Costra superficial: no hay

1.2.2. Descripción de los distintos horizontes del suelo

En la tabla 6 se especifican las características descriptivas analizadas en campo de los dos horizontes del suelo estudiado.

Tabla 6: Resumen de características de campo de los horizontes del suelo.

Característica	Horizonte A	Horizonte B
Profundidad	0-15 cm	15-32 cm
Estado de humedad	Ligeramente húmedo	Ligeramente húmedo
Color de la matriz	Pardo claro en seco, pardo oscuro en húmedo	Gris claro en seco, gris oscuro en húmedo
Color del moteado	Pardo pálido	Blanco
Elementos gruesos	Gravas medias angulares	Gravas medias angulares
Textura al tacto	Arcillosa	Arcillo limosa
Estructura	Moderada de grano simple	Moderada sin estructura
Consistencia en seco	Ligeramente dura	Ligeramente dura
Consistencia en húmedo	Friable	Friable
Plasticidad	Ligeramente plástico	Ligeramente plástico
Porosidad	Vughs, abundancia normal y tamaño medio	Vesicular, abundancia normal y tamaño medio
Actividad biológica	Poca, insectos	Muy poca, insectos
Actividad antrópica	Arado	Muy poca
Raíces	Muchas, finas	Muy pocas, finas

1.2.3. Propiedades físicas del suelo

Textura

La textura del suelo se refiere al porcentaje en peso de cada una de las tres fracciones minerales: arena, limo y arcilla.

El suelo analizado tiene un 22,92% de arena, un 40,04% de limo y un 39,04% de arcilla, lo que corresponde a un suelo franco arcilloso según el método USDA.

Estructura

La estructura del suelo está ligada al estado de los coloides del suelo, que pueden estar floculados formando parte de agregados más o menos estables o pueden estar dispersos, con los granos aislados. Esta característica modifica la influencia de la textura respecto a las relaciones de humedad, aireación, nutrientes, plantas y microorganismos.

La intensidad con la que se manifiesta el desarrollo de la estructura del suelo analizado es débil, donde las unidades apenas son observables en el suelo inalterado. La forma de los agregados es granular, con agregados sin apenas poros en su interior, de forma redondeada; es la estructura más favorable, típica de medios biológicamente activos ricos en bases y con materia orgánica.

Consistencia

La consistencia expresa el estado físico de un suelo a un contenido dado de humedad, se define como la resistencia del suelo a la deformación o ruptura y está determinada por las propiedades de cohesión y adherencia de la masa total del suelo.

La consistencia es la resultante de las fuerzas de cohesión y de adhesión, estas fuerzas varían con el grado de humedad del suelo. El suelo analizado en seco tiene una consistencia ligeramente dura y en húmedo una consistencia friable.

Permeabilidad

La permeabilidad es la capacidad del suelo para transmitir agua o aire, depende de la porosidad, de la distribución del tamaño de los poros y de su geometría.

La determinación cuantitativa de la permeabilidad del suelo se ha medido por la conductividad hidráulica, siguiendo la ley de Darcy. El suelo analizado tiene una conductividad hidráulica de 18,18 cm/h, correspondiente a una conductividad hidráulica alta y, en consecuencia, un suelo de permeabilidad alta.

Porosidad

El espacio poroso de un suelo es el que está ocupado por las fases líquida y gaseosa del suelo. Ambas fases ocupan volúmenes variables y complementarios en ese espacio poroso.

El suelo analizado tiene una densidad aparente de 1,4 g/ml y una densidad real de 2,13 g/ml, lo que deriva en una porosidad del 34,15%. Se trata de una porosidad alta, con poros de tamaño medio y abundancia normal.

1.2.4. Propiedades químicas del suelo

Capacidad de intercambio catiónico

El intercambio iónico, en especial el de cationes, es de gran importancia para los suelos porque condiciona aspectos como la disponibilidad de nutrientes, la reacción del suelo, los contenidos y regímenes de aire y agua o la actividad biológica.

La capacidad de intercambio catiónico de un suelo corresponde, por lo tanto, a la cantidad máxima de cationes que el suelo puede fijar. El suelo analizado tiene una capacidad de cambio catiónico de 25 cmol⁺/kg.

Acidez y alcalinidad del suelo

La reacción del suelo informa del grado de acidez o basicidad del suelo. Se mide a partir de su pH y es uno de los factores más importantes para evaluar las propiedades y el potencial del suelo en la producción, ya que es una característica que influye en la nutrición de las plantas, en el funcionamiento de los microorganismos del suelo y en el comportamiento de los contaminantes entre otras muchas propiedades edáficas.

En el suelo estudiado se han analizado dos tipos de acidez: la acidez activa o real y la acidez de cambio o intercambiable. La acidez activa o real es la cantidad de iones H⁺ presentes en la solución del suelo en un instante, se mide por medio de un pH-metro en una suspensión suelo-agua en proporción 1:2,5. La acidez de cambio o intercambiable expresa la concentración de protones de la solución del suelo más los absorbidos en los coloides del suelo y los que se oxidan por la hidrólisis de aluminio intercambiable, en este caso se mide con una solución salina de cloruro potásico no tamponada.

En conclusión, el suelo analizado tiene un acidez activa o real de 8,6 y una acidez de cambio o intercambiable de 7,6. Este suelo se evalúa como un suelo ligeramente alcalino.

Salinidad del suelo

A la salinidad de un suelo contribuye el conjunto de todas las sales solubles contenidas en el mismo, las sales más frecuentes son cloruro sódico, sulfato de sodio, sulfato de magnesio, bicarbonato de sodio y carbonato de sodio.

El contenido en sales del suelo se ha calculado a través de la medida de la conductividad eléctrica de la muestra. Dicha conductividad es de 0,173 ds/m, correspondiente a un suelo no salino, dando como resultado un porcentaje de sales del 0,028.

Contenido en yesos del suelo

Los suelos con contenido superior al 25% de yeso interfieren en el crecimiento de las plantas y provocan inestabilidad en el agua, en consecuencia, la erosión de los suelos yesíferos será muy severa.

La determinación del yeso del suelo ha sido calculada de forma semicuantitativa, a través de la medida ya realizada de conductividad eléctrica. Cuando la conductividad eléctrica del extracto es menor de 1,8 ds/m, como es el caso del suelo analizado, la cantidad de yeso es menor del 5%, lo que corresponde a un suelo débilmente gípsico.

Fertilidad del suelo

La fertilidad química del suelo se refiere a la capacidad de proveer de nutrientes esenciales a los cultivos, principalmente fósforo, potasio y magnesio. La materia orgánica puede aumentar el contenido en nutrientes del suelo, permitiendo un aumento de la fertilidad del suelo, debido a su elevada capacidad de intercambio catiónico.

El suelo analizado tiene un contenido en materia orgánica de 4,61% en el horizonte A y de 3,10% en el B.

1.3. Agua

La zona donde se va a desarrollar el proyecto pertenece a la cuenca hidrológica del río Duero. Este terreno está formado por materiales del Terciario detrítico, ubicado en la Cuenca Terciario del Duero, como aparece señalado en la figura 4.

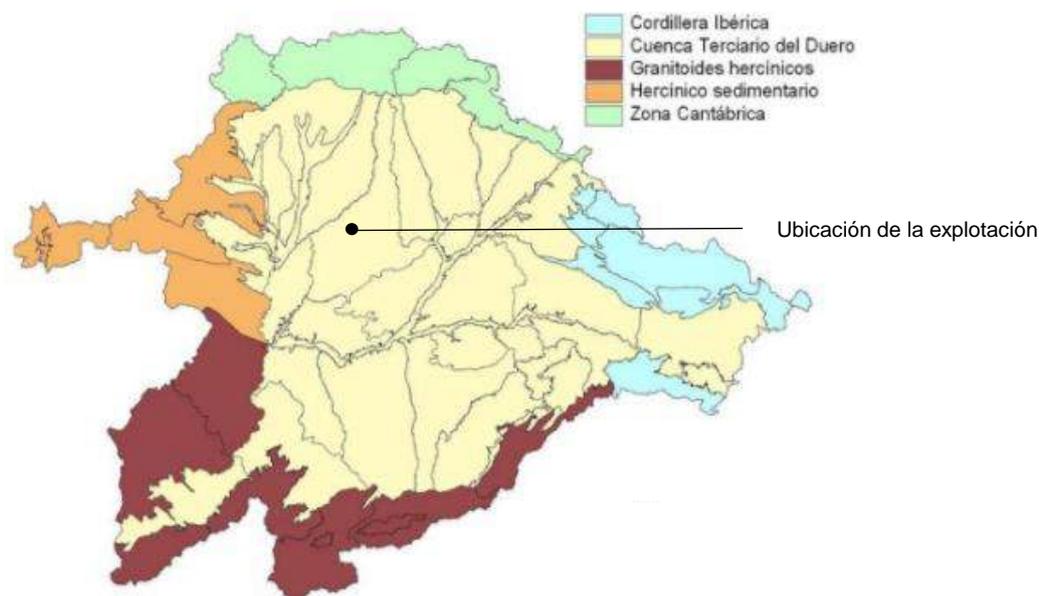


Figura 4: Geología de la Confederación Hidrográfica del Duero

1.3.1. Hidrología superficial

El término municipal de Palacios del Alcor está rodeado por dos arroyos: el arroyo de Fuente Cuadro, que entra por el noroeste de la localidad siguiendo su recorrido por toda la parte norte del pueblo, y el arroyo de Fuentepalacios, que entra por la parte sur, siguiendo por el sureste del pueblo hasta converger con el arroyo de Fuente Cuadro.

1.3.2. Hidrología subterránea

En terrenos formados por materiales del Terciario detrítico, como el terreno donde se va a desarrollar la actividad, es posible encontrar a pocos metros de la superficie una capa freática capaz de proporcionar agua útil para abastecer las necesidades agrícolas, ganaderas y urbanas, aunque sea con un caudal bajo.

La parcela donde se ubicará la explotación cuenta con un pozo que será empleado para el abastecimiento de agua de la explotación.

Siguiendo la normativa europea de bienestar animal el agua empleado en la explotación deberá ser de calidad y en cantidad suficiente. Con el fin de comprobar si el agua del que se dispone cumple los requisitos de calidad se realiza un análisis químico y un test microbiológico.

Análisis químico

Los resultados obtenidos de la muestra de agua analizada aparecen en la tabla 7.

Tabla 7: Resultados del análisis del agua

Parámetro	Resultado	Método
Conductividad (mmhos/cm)	0,59	Conductímetro
pH	8,20	Potenciómetro
Bicarbonatos (meq/L)	1,37	Volumetría
Carbonatos (meq/L)	0,06	Volumetría
Cloruros (meq/L)	0,82	Potenciómetro
Sulfatos (meq/L)	0,40	Turbidimetría
Nitratos (meq/L)	0,15	Turbidimetría
Calcio (meq/L)	1,03	Absorción atómica
Magnesio (meq/L)	0,39	Absorción atómica
Sodio (meq/L)	0,26	Fotometría de llama
Potasio (meq/L)	0,11	Fotometría de llama

Para la valoración de la calidad se emplearán los valores establecidos en la normativa que establece los criterios de calidad del agua para consumo humano recogida en el Real Decreto 140/2003, debido a la falta de legislación específica para la calidad del agua de bebida para los animales.

A la vista de los resultados obtenidos se determina que el agua es apta para el consumo animal.

Test microbiológicos

La fuente del agua o los sistemas de transporte y almacenaje pueden ser los puntos de origen de la contaminación microbiana del agua, ocasionando grandes contenidos de bacterias, virus, protozoos patógenos o huevos de helmintos intestinales.

Estos test se basan en el recuento del número total de bacterias o número de bacterias coliformes y, en ocasiones, también se utiliza el número de bacterias coliformes fecales. Las bacterias coliformes son organismos presentes en el tubo digestivo de los animales, su presencia en el agua se considera como un signo de contaminación fecal.

El agua es considerada de buena calidad desde el punto de vista microbiológico, si su contenido en bacterias es inferior a 100 bacterias/ml o inferior a 50 bacterias coliformes/ml. La muestra de agua analizada cumple estos requisitos.

2. Condicionantes legales

El presente proyecto debe acatar toda la normativa vigente que lo afecte, esta se va a estructurar según el ámbito al que afecte.

2.1. Normativa urbanística

- Normas urbanísticas de Astudillo, fecha de publicación 06/04/2001.
- Plan General de Ordenación Urbana de Palencia.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

2.2. Normativa constructiva

- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación NTE.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

2.3. Normativa en materia de seguridad y salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

2.4. Normativa zootécnica

- Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
- Real Decreto 3483/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
- Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.
- Real Decreto 1323/2002, de 13 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
- Real Decreto 4/2014, de 10 de enero, por el que se aprueba la norma de calidad para la carne, el jamón la paleta y la caña de lomo ibérico.

- Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla y León.

2.5. Normativa medioambiental

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.
- Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- 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.
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

3. Condicionantes del promotor

A continuación, se exponen los condicionantes que el promotor del proyecto ha impuesto para la ejecución del presente proyecto.

3.1. Clasificación y zootecnia de la explotación

La orientación zootécnica deseada por el promotor trata de una explotación de cebo de cerdos, dedicada al engorde de animales con destino al matadero, por lo que comprará los animales una vez hayan pasado la fase de transición.

La capacidad de la explotación que pretende el promotor es de al menos 1000 cerdos, por lo que la explotación a proyectar tendrá una capacidad de 1000 animales para así poder facilitar su distribución entre las dos naves a construir y mejorar la rentabilidad del proyecto.

3.2. Raza animal

El promotor desea producir bajo la denominación “cerdo ibérico”. Para lograr este fin, se podrán producir animales designados como “100% ibérico” o “ibérico”.

Se produce bajo la designación “100% ibérico” cuando se trabaja con animales con un 100% de pureza genética de la raza Ibérica, cuyos progenitores tienen también un 100% de pureza racial Ibérica y están inscritos en el correspondiente libro genealógico.

Se produce bajo la designación “ibérico” cuando se trabaja con animales procedentes de cruce con la raza duroc, con al menos el 50% de su porcentaje genético correspondiente a la raza porcina Ibérica, con progenitores de las siguientes características:

- Para obtener animales del 75% ibérico se emplearán hembras de raza 100% ibéricas inscritas en el libro genealógico y machos procedentes el cruce de madre de raza 100% ibérica y padre de raza 100% duroc, ambos inscritos en libro genealógico de la raza.

- Para obtener animales del 50% ibérico se emplearán hembras de raza 100% ibérica y machos de raza 100% duroc, ambos inscritos en el correspondiente libro genealógico de la raza.

3.3. Ubicación de la explotación

El promotor desea ubicar la explotación en una parcela de su propiedad. Se trata de una parcela ubicada en el término municipal de Astudillo, polígono 705, parcela 19, en el paraje conocido como el Hoyo de la Vaca, a la que se puede acceder por un camino que comunica la localidad de Palacios del Alcor con la carretera que va de Valdespina a Támara de Campos.

Dispone de una superficie de 7,83 ha. Es una parcela ubicada fuera del casco urbano, a una distancia de 1170 metros del municipio, 8215 metros de la carretera nacional N-611, 6900 metros de la autovía A-67 y 500 metros de la carretera comarcal. El catastro clasifica este terreno como no urbanizable de clase rústica.

El promotor decide emplear esta parcela para ubicar su explotación porque considera que reúne unas características óptimas para su desarrollo:

- La finca es de su propiedad, por lo que ahorra el tener que adquirir una parcela para llevar a cabo el proyecto.
- Cumple las distancias mínimas marcadas por la normativa:
 - 2000 m a mataderos y posibles fuentes de contagio de enfermedades.
 - 1000 m a otra explotación porcina de grupo 2.
 - 1000 m a casco urbano.
 - 1000 m a zonas de baño.
 - 100 m a cualquier cauce de agua.
 - 50 m a cualquier captación de agua para abastecimiento.
 - 100 m a vías públicas, carreteras, autovías, etc.
 - 25 m a cualquier otra vía pública.
- Su superficie es superior a la necesaria para la construcción de las instalaciones.
- El acceso a la finca es adecuado para los vehículos.
- La parcela dispone de un pozo con caudal suficiente para cubrir las necesidades de abastecimiento de la explotación.
- La electricidad se suministrará a la explotación por medio de un grupo electrógeno que se colocará en la parcela.

Anejo 2: Situación actual

Índice: Situación actual

1. Estudio del subsistema socioeconómico.....	3
2. Estudio del subsistema de explotación actual.....	4
3. Estudio de la problemática del sector	4
4. Estudio de mercado.....	5
4.1. Evolución de los precios.....	5
4.2. Evolución de los sacrificios.....	7
4.3. Situación del mercado	7
5. Consumo de carne de cerdo en España.....	8
5.1. Consumo en los hogares españoles.....	8
5.2. Consumo en hostelería y repostería.....	10
6. Análisis de la situación actual del sector.....	11

Anejo 2: Situación actual

1. Estudio del subsistema socioeconómico

Palacios del Alcor es una localidad perteneciente a la provincia de Palencia, se encuentra enclavada dentro del municipio de Astudillo, del que dependen todos sus servicios.

Es una localidad con 24 empadronados en el año 2017, según el Instituto Nacional de Estadística (INE), y una evolución del número de habitantes tal como se indica en la figura 1, elaborada a partir de datos del INE. La población presenta una variación estacional, con muy pocos vecinos durante el invierno y una mayor cantidad de gente durante las fiestas patronales y el verano.

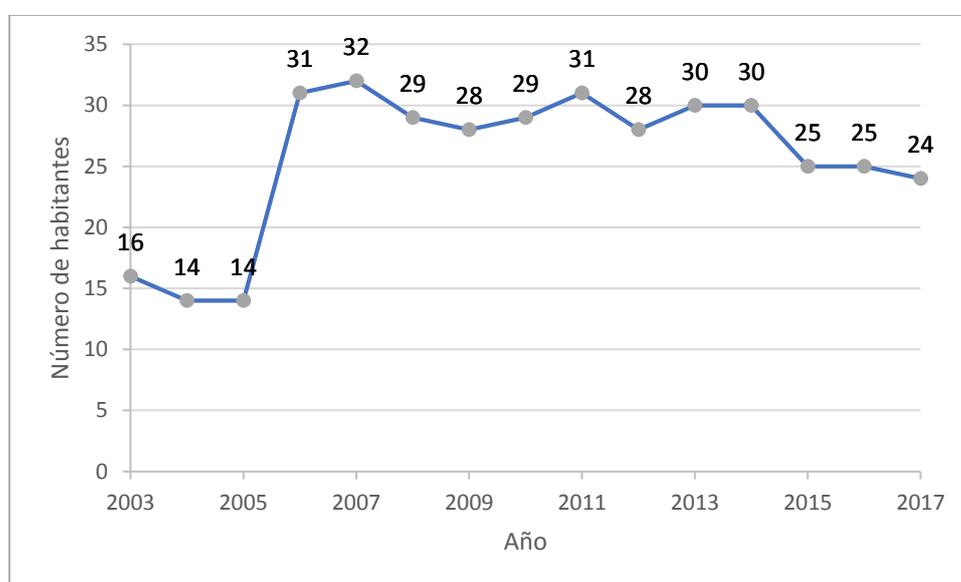


Figura 1: Evolución de la población de Palacios del Alcor.

Durante el verano algunos de los servicios básicos como visita del médico, veterinario o venta de productos de alimentación los cubre el ayuntamiento de Astudillo, desplazando dichos servicios a la localidad en días determinados; pero durante el invierno es necesario desplazarse a Astudillo para cualquier servicio, por muy básico que sea.

La única fuente de ingresos de la localidad es la agricultura, centrada principalmente en el cultivo de cereales en secano, con cultivos en regadío como el girasol en mucha menor medida. Años atrás también contaba con pastoreo de ovino, que al envejecer el pastor terminó por desaparecer.

Con una agricultura cada vez más mecanizada y con menor necesidad de mano de obra y unos servicios inexistentes durante la mayor parte del año, parece que la tendencia del municipio seguirá siendo hacia la reducción de la población.

2. Estudio del sistema de explotación actual

La parcela donde se va a ubicar la explotación es, actualmente, de aprovechamiento agrícola. Sobre ella se realiza una rotación de cultivos de trigo blando, cebada, barbecho, trigo blando, cebada y girasol. Esta parcela posee un pozo y carece de cercados o cerramientos. Dispone de una superficie de 7,83 ha, con uso exclusivo a la agricultura.

La posibilidad de espacio y la disponibilidad de agua hacen de esta parcela un lugar adecuado para el desarrollo del proyecto, aunque la condición del promotor de ubicar en esta parcela la explotación no deja otra alternativa.

3. Estudio de la problemática del sector

España es por censo el cuarto país del mundo tanto en censo de ganado porcino como en producción de carne de origen porcino, quedando sólo por detrás de China, Estados Unidos y Alemania según datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de los Estados Unidos (FAOSTAT, 2016).

Que España se encuentre entre los líderes mundiales en producción porcina conlleva una serie de efectos y responsabilidades del sector, que se traducen en problemas o retos a los que dar solución, como son: el desarrollo armónico del sector, la sanidad animal, el uso de antibióticos, el medio ambiente y el bienestar animal.

En primer lugar, en los últimos años se observa una tendencia de las explotaciones a ser cada vez más grandes, con un gran crecimiento del número de animales por explotación, mientras que las pequeñas explotaciones familiares han ido desapareciendo debido a su menor rentabilidad.

Se debe buscar un desarrollo armónico del sector, que permita un crecimiento ordenado, favoreciendo la vertebración territorial, el desarrollo rural y el asentamiento de población en zonas poco pobladas del país. También hay que tener en cuenta no asentar las nuevas explotaciones en zonas que puedan provocar conflictos con otras actividades humanas y zonas saturadas de producción porcina, como bien determinan las normativas vigentes.

Como segundo reto, se encuentra la sanidad animal, que debe ser uno de los principales objetivos dentro del sector, actuando coordinadamente con la Administración para así lograr erradicar las enfermedades endémicas en nuestro país.

Las principales enfermedades que sufre el sector porcino en España son la fiebre aftosa (España se considera libre de esta enfermedad), la peste porcina clásica (España se considera libre de esta enfermedad), la peste porcina africana (España se considera en riesgo por esta enfermedad), la enfermedad vesicular porcina (España se considera libre de esta enfermedad), la enfermedad de Aujeszky (España está considerada libre de esta enfermedad, aunque presenta casos esporádicos en zonas de intensivo con contacto con jabalíes), la diarrea epidémica porcina (España se considera libre de esta enfermedad), la estomatitis vesicular (España se considera en riesgo por esta enfermedad) y la triquinosis (España se considera en riesgo por esta enfermedad).

En tercer lugar, se encuentra el uso de antibióticos en el sector, según un estudio realizado entre 2010 y 2015, España ha sido el segundo país con más empleo de antibióticos en el sector primario, solo superado por Chipre, empleando durante ese periodo cuatro veces más antibióticos que Alemania y casi seis veces más que Francia en la producción de animal vivo. Tras este estudio surgió el compromiso de reducir el uso de antibióticos por parte del sector ganadero y veterinario, obteniendo como resultado que desde 2015 hasta el primer semestre de 2017 el sector porcino redujo en un 82% el uso de colistina (antibiótico ampliamente utilizado en producción porcina).

El sector ganadero español da un paso más en la reducción del uso de antibióticos con un Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos destinados tanto al consumo humano como animal en el que participan seis ministerios, todas las comunidades autónomas, 70 sociedades científicas, organizaciones colegiales, asociaciones profesionales, universidades y más de 230 expertos.

En cuarto lugar, el sector porcino debe ser totalmente compatible y respetuoso con el medio ambiente, trabajando de manera que se reduzca el impacto ambiental, mejorando la eficiencia de las instalaciones de las explotaciones y realizando innovaciones en la gestión de residuos.

Uno de los métodos a seguir para lograr esta reducción del impacto ambiental deberá ser la utilización de purines como fertilizantes agrícolas y no como residuos ganaderos, gestionando correctamente su uso y reduciendo así el uso de abonos químicos. Esta aplicación de purines al suelo agrícola deberá llevarse a cabo cumpliendo la legislación, como la nueva política sobre el vertido de purines en los cultivos, con vigencia desde el 1 de enero de 2018 que prohíbe la aplicación de purín en superficies agrícolas mediante sistemas de plato abanico y cañones, así como obliga al pronto enterrado de estiércoles sólidos, y que será de obligado cumplimiento a partir de 2019.

Por último, hay que destacar la existencia de una sociedad cada vez más sensible al bienestar animal que conlleva que, además de cumplir los estándares de la legislación europea, el sector deba estar preparado para satisfacer las demandas impuestas por dicha sociedad. También el sector deberá ser comunicativo, haciendo llegar a la sociedad los esfuerzos que ya se realizan en busca del bienestar animal.

4. Estudio de mercado

El mercado de cerdo ibérico es un mercado variable que ha sido afectado por numerosos cambios producidos a lo largo del tiempo, tanto en cuestiones legislativas como variaciones en cuanto a la oferta y la demanda de sus productos, lo que, en definitiva, determina sus precios.

4.1. Evolución de los precios

En la tabla 1 se indican los precios mensuales por kg de carne de cerdo ibérico de cebo desde 2015 hasta septiembre de 2018. Estos datos se han obtenido a partir de los precios obtenidos de la lonja de Salamanca.

Tabla 1: Precios mensuales en €/kg del cerdo ibérico de cebo.

Año	2015	2016	2017	2018
Enero	2,05	1,82	1,92	2,25
Febrero	2,03	1,77	1,89	2,23
Marzo	2,04	1,73	1,89	2,22
Abril	2,04	1,73	1,91	2,20
Mayo	2,02	1,73	1,92	2,09
Junio	1,94	1,72	1,95	2,01
Julio	1,89	1,72	2,00	1,98
Agosto	1,89	1,75	2,07	1,97
Septiembre	1,90	1,82	2,14	1,92
Octubre	1,91	1,90	2,17	-
Noviembre	1,91	1,97	2,21	-
Diciembre	1,87	1,98	2,24	-

(Fuente: Lonja de Salamanca)

En la figura 2, elaborada a partir de los datos de la Lonja de Salamanca, se representa la evolución de los precios del cerdo ibérico. Se observa que a partir del mes de junio hasta el mes de noviembre la tendencia de los precios es creciente y que del mes de diciembre al mes de mayo la tendencia es decreciente. 2016 fue el año con menor precio para el cerdo ibérico de cebo que a partir del mes de agosto empezó a crecer hasta alcanzar valores más normales a finales del año.

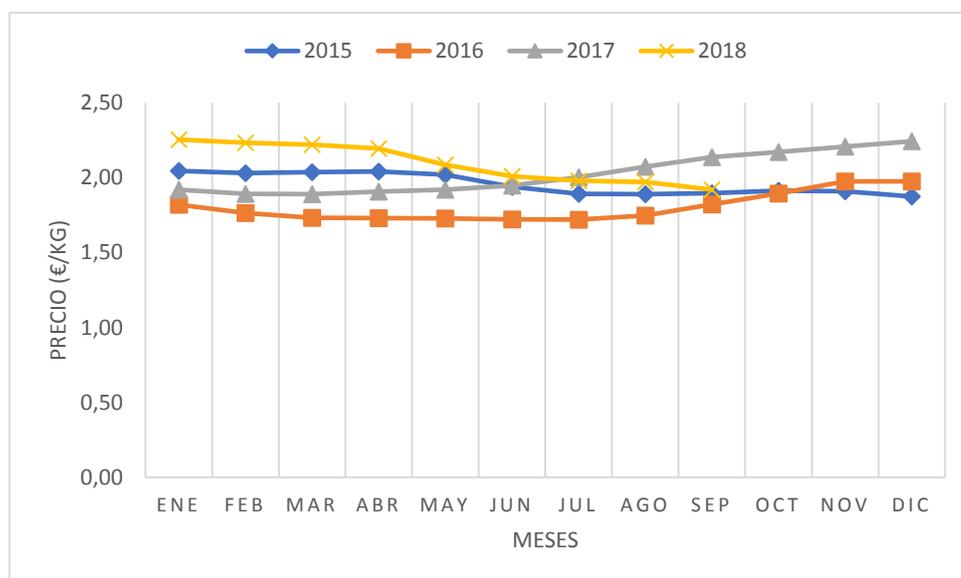


Figura 2: Evolución mensual de precios del cerdo ibérico de cebo.

4.2. Evolución de los sacrificios

Los precios están afectados de manera directa por la cantidad de sacrificios, que determinan la oferta del producto, en la figura 3, elaborada a partir de datos de la Asociación Interprofesional del Cerdo Ibérico (ASICI), se representa el censo de sacrificio de ibérico desde la primera semana de 2017 hasta la semana 37 de 2018, es decir, del 1 de enero de 2017 al 16 de septiembre de 2018.

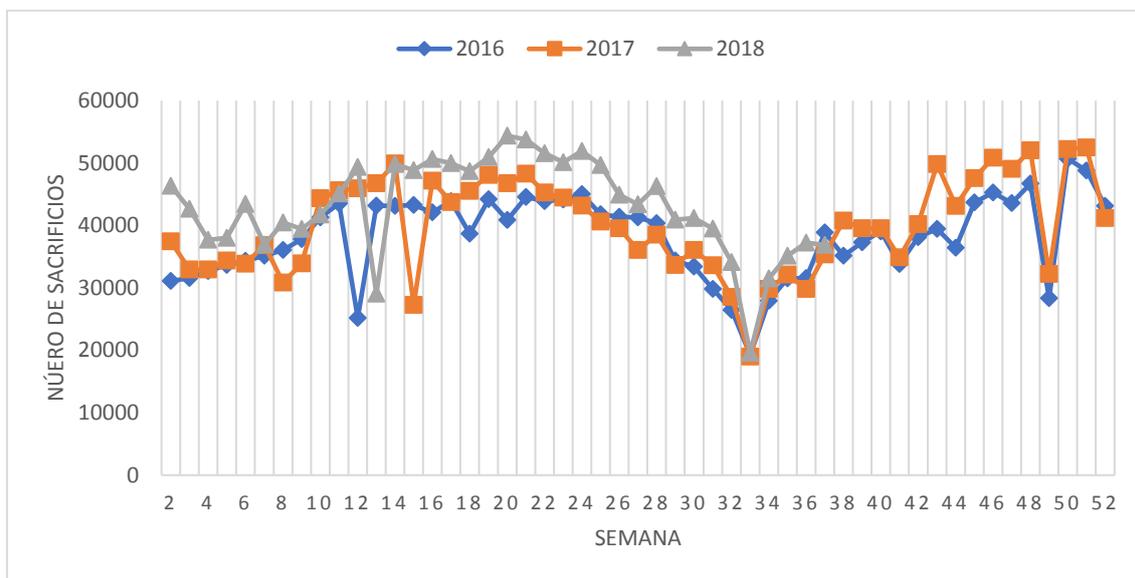


Figura 3: Evolución del censo de sacrificios de cerdo ibérico de cebo.

Como se observa, el censo de sacrificios es variable según el periodo del año, siguiendo un desarrollo similar en los tres años, con descensos del número de sacrificios entre las semanas 12 y 15, correspondientes al periodo entre finales de marzo y principios de abril; con descensos aún más acusados en la semana 33, mediados de agosto, y más leves en la semana 49, principios de diciembre.

4.3. Situación del mercado

El año 2018 se ha iniciado con los precios más altos en comparación a los mismos meses en los últimos cuatro años, estos precios han ido disminuyendo desde enero, mediante una bajada lenta de enero a abril, descendiendo desde 2,25 €/kg en enero a 2,20 €/kg en abril. Este descenso se ha incrementado desde abril a septiembre, llegando a 2,01 €/kg este último mes. A pesar de esta situación, no hay que alarmarse ya que la caída de precios es normal en dichos meses y cabe esperar un posterior aumento de los precios, siguiendo así la tendencia de los últimos años.

5. Consumo de carne de cerdo en España

5.1. Consumo en los hogares españoles

El Informe del consumo de alimentación en España del año 2016 elaborado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) divide la categoría cárnica en los siguientes tipos: carne fresca, carne congelada y carne transformada, con una importancia en % de volumen en kilogramos del 74,0, 2,5 y 23,5% respectivamente, y una importancia en % de valor en euros de 66,9, 1,6 y 31,5%, respectivamente.

A continuación, se van a exponer los principales resultados por tipos de carne, referentes a carne fresca y carne transformada o procesada.

5.1.1 Carne fresca

La categoría de carne fresca está compuesta por los siguientes tipos: carne de vacuno, carne de pollo, carne de ovino/caprino, carne de cerdo, carne de conejo, otras carnes frescas (avestruz, pavo y resto de carnes frescas no contempladas anteriormente), despojos de ternera, despojos de pollo, despojos de cordero, despojos de cerdo y despojos de otras procedencias.

En la figura 4, elaborada a partir de datos del MAPA de 2016, se representa la importancia de los tipos de carne fresca sobre el total de carne fresca, expresado en primer lugar en % de valor en euros y en segundo lugar en % de volumen en kilogramos.

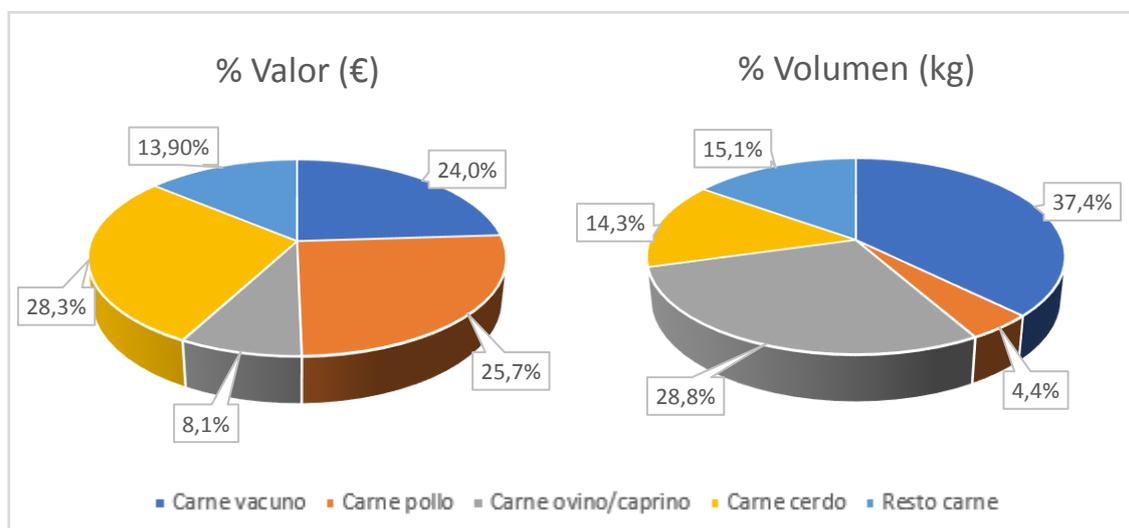


Figura 4: Importancia de los tipos de carne fresca sobre el total de carne fresca en % de valor y % de volumen.

En términos de valor, lidera la categoría de la carne fresca de cerdo, donde el 28,3% de los euros gastados en carne fresca corresponden a carne fresca de cerdo. En términos de volumen, el 14% de los kilos de carne fresca consumida en el hogar pertenecen a carne fresca de cerdo, ocupando el 4º lugar de esta distribución.

Durante 2016 se reduce el volumen de compra un 3,5%. En valor, este tipo de carne cae de una forma mucho más pronunciada (-8,8%), como consecuencia directa del

descenso del precio medio (- 5,5%), lo que le lleva a cerrar el año en 5,69€/kg. El consumo per cápita se sitúa en 10,68 kilos por persona y año (un 2% menos que en el año 2015).

El perfil de hogar que más carne fresca de cerdo consume corresponde a hogares adultos, ya sean parejas con hijos mayores o medianos o parejas adultas sin hijos. A nivel regional, las CCAA donde mayor consumo se realiza son Castilla y León, Galicia, Castilla La Mancha y Aragón. Por el contrario, las Islas Canarias, Madrid, País Vasco y las Islas Baleares se sitúan entre las que menos consumo hacen.

5.1.2. Carne transformada/procesada

La categoría de carne transformada/procesada incluye los siguientes tipos: jamón curado y paleta, lomo embuchado normal e ibérico, chorizos, salchichón y salami, fuet y longanizas, jamón cocido, paleta cocida y fiambres.

Durante 2016 se ha producido un descenso en la compra de carne procesada (-1,7%) al igual que el valor que disminuye en la misma proporción (-1,7%) debido a la estabilidad del precio medio pagado, que cierra en 9,76 €/kg.

Desde 2013 se viene produciendo un descenso generalizado en las compras de carne transformada, con una reducción más acusada en jamón curado, paleta, jamón cocido y chorizo.

En la figura 5, elaborada a partir de datos del MAPA de 2016, se representa la importancia de los tipos de carne procesada sobre el total de carne procesada tanto en % de valor en euros como en % de volumen en kilogramos.

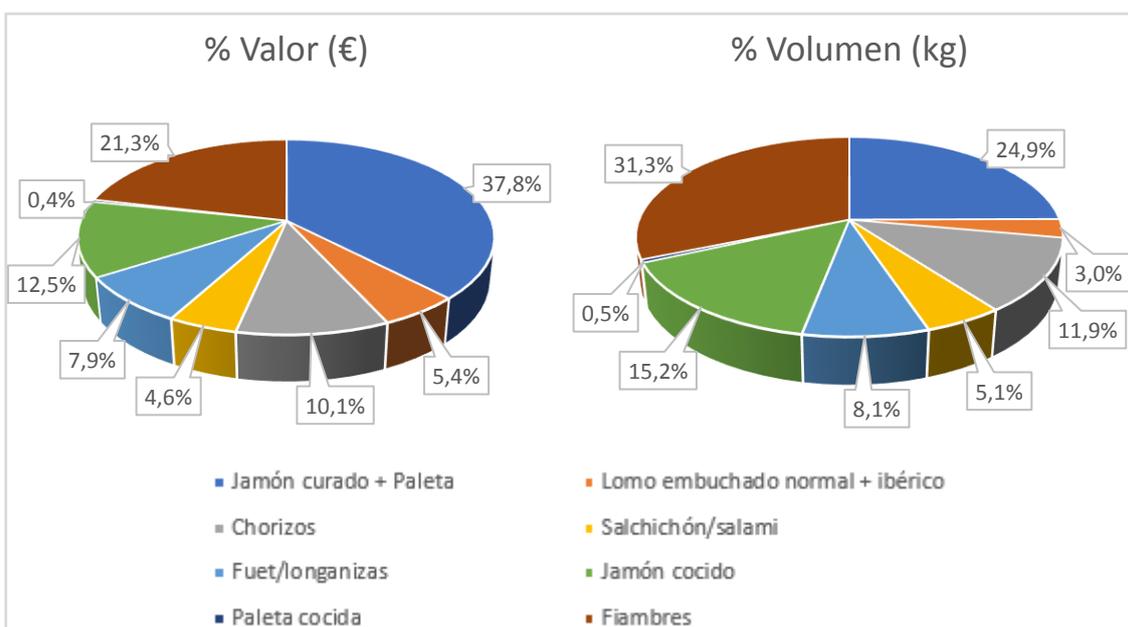


Figura 5: Importancia de los tipos de carne procesada sobre el total de carne procesada en % de valor y % de volumen.

Respecto a la distribución de cuota en volumen según tipo de carne, en primer lugar, se posicionan los fiambres con el 31,3% del total de carne procesada, creciendo un 7,4% respecto a 2015. Por el contrario, en términos de valor, quien aporta el 37,8% son el jamón y paleta curados.

El perfil del hogar consumidor es un hogar formado por parejas con hijos de mediana edad y mayores, así como parejas sin hijos. Las comunidades autónomas con mayor consumo son Castilla la Mancha, las Islas Canarias y la Región de Murcia.

5.2. Consumo en hostelería y repostería

En la figura 6 se representan los resultados del estudio de consumo alimentario extra doméstico en España sobre hábitos del consumidor elaborado por el MAPA ofrece los datos del porcentaje de productos porcinos sobre el total de productos de las visitas realizadas de los períodos de primavera/verano (P/V) y otoño/invierno (O/I) desde la primavera/verano del año 2007 al otoño/invierno de 2010-2011.

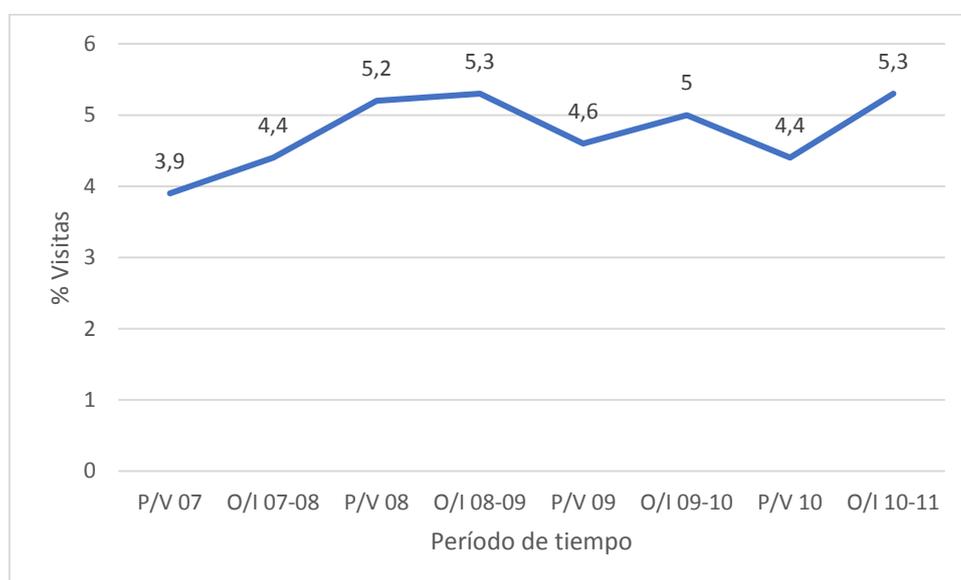


Figura 6: Evolución del % de productos porcinos sobre el total de productos de las visitas

El mayor consumo ha sido en el periodo de otoño/invierno de 2008 a 2009 y de 2010 a 2011, en los cuales de los productos totales consumidos en las visitas a locales de hostelería y restauración en dicho periodo de otoño/invierno, el 5,3% han sido productos cárnicos.

Este mismo estudio señala que el consumo de la carne de cerdo es mayor en comidas y cenas, aunque también está presente en desayunos y meriendas.

El jamón y los embutidos se encuentran a la cabeza de los productos que más crecen, con un 43% de presencia del producto en el total de visitas según indica el Panel de Consumo Alimentario Extra doméstico en el que se detallan las tendencias de consumo fuera del hogar entre abril de 2010 y marzo de 2011.

6. Análisis de la situación actual del sector

Según datos de la Subdirección General de Estadística, del año 2016, el sector porcino español tiene una importancia clave en la economía del país, supone el 12,7% de la Producción Final Agraria (PFA), alcanzando el 36,4% de la Producción Final Ganadera (PFG).

A nivel europeo, España ocupa el segundo puesto en producción con un 17,5% de las toneladas producidas, por detrás de Alemania, y es el primer país de la UE en censo, con más del 19% del censo comunitario.

Durante los últimos años el sector porcino ha crecido notablemente, tanto en producción como en censos y en número de explotaciones, gracias al empuje de los mercados exteriores apoyado en la competitividad del sector en el mercado mundial.

Este aumento de la producción ha incrementado la ya elevada tasa de autoabastecimiento, del 170,6% en 2016, lo que convierte a la exportación en un elemento esencial para el equilibrio del mercado. Con una balanza comercial muy positiva, España se ha consolidado como segundo mayor exportador de porcino de la UE, sólo por detrás de Alemania, aumentando notablemente las exportaciones a terceros países, especialmente a China, que se ha convertido en el primer destino de las exportaciones de carne de porcino español en el último periodo.

Respecto al cerdo de cebo, según resultados de la encuesta nacional de ganado porcino, de los 29,231 millones de cabezas que constituyen el total del censo porcino nacional en noviembre de 2016, el 42,03% son cerdos de cebo entre 50 y 109 kg.

El censo de ganado porcino de cebo ha alcanzado en noviembre de 2016 los 12.285.470 animales, lo que ha supuesto un incremento de 927.488 cabezas con relación a noviembre de 2015, lo que supone un incremento del 8,17% en el total de cerdos de cebo, continuando así con la tendencia creciente del año 2014 a 2015 con un incremento del 11,29% de cerdos de cebo.

Respecto a porcino ibérico, a nivel nacional, el censo de ibérico supone aproximadamente el 10,8% del censo total de porcino a noviembre de 2016.

Castilla y León se sitúa en tercer lugar, por detrás de Extremadura y Andalucía, tanto en el número de efectivos de cerdo ibérico total como de cerdo ibérico de cebo a nivel nacional. De los 3.158.720 de cerdos ibéricos en España, el 49,13% son cerdos de cebo. Castilla y León alberga el 27,3% de los cerdos de cebo ibérico. Respecto al total de los cerdos ibéricos totales en España, el 13,4% son cerdos de cebo de Castilla y León.

Anejo 3: Descripción y evaluación de alternativas

Índice: Descripción y evaluación de alternativas

1. Introducción	3
2. Plan productivo	3
2.1. Raza animal	3
2.2. Tipo de cruce.....	5
3. Diseño de la explotación	6
3.1. Diseño de los alojamientos.....	6
3.2. Estructura de las naves	7
3.3. Tipo de suelo.....	8
3.4. Tipo de slat.....	9
3.5. Tipo de cubierta.....	10
3.6. Tipo de cerramientos.....	11
4. Tecnología de la explotación	12
4.1. Tipo de alimentación	12
4.2. Tipo de distribución de la alimentación	13
5. Comercialización de la producción.....	14
5.1. Descripción de las alternativas posibles.....	14
5.2. Criterios de valoración de las alternativas	14
5.3. Alternativa elegida	14
6. Resultados.....	15

Anejo 3. Descripción y evaluación de alternativas

1. Introducción

El presente anejo está dedicado al estudio de las distintas alternativas surgidas en la realización del proyecto y a la elección de aquellas consideradas como las más adecuadas mediante el análisis multicriterio. Con este análisis multicriterio seleccionamos una alternativa manejando varios criterios. Para ello se pondera la importancia de cada uno de esos criterios y se valoran todas y cada una de las alternativas planteadas con respecto a cada criterio. Así obtendremos para cada alternativa una función de criterio, multiplicando la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada criterio.

$$R_A = V_{AiCi} \times P_{C1} + \dots + V_{AiCn} \times P_{Cn}$$

Siendo:

R_A : Resultado de la valoración de la alternativa A

V_{AiCi} : Valor de la alternativa "A" respecto del criterio "i"

P_{Cn} : Valor de ponderación del criterio "n"

Las alternativas contempladas son las siguientes:

- Plan productivo: raza animal y tipo de cruce.
- Diseño de la explotación: diseño de los alojamientos, estructura de las naves, tipo de suelo, tipo de slat, tipo de cubierta y tipo de cerramientos.
- Tecnología de la explotación: tipo de alimentación y tipo de distribución de la alimentación.
- Comercialización de la producción.

El valor de cada alternativa con respecto al criterio correspondiente oscilará entre 1 y 5, mientras que el valor de ponderación de cada criterio oscilará entre 1 y 4 según su grado de influencia.

2. Plan productivo

2.1. Raza animal

2.1.1. Descripción de las alternativas posibles

Uno de los condicionantes del promotor es producir bajo la denominación de cerdo ibérico, para este fin se podrán emplear animales de raza ibérica pura o cruce con duroc.

Cerdo ibérico

La raza ibérica es originaria de la Península Ibérica (España y Portugal), tradicionalmente vinculada al área de dehesa del suroeste de la Península Ibérica, aunque con expansión de los últimos años a otras zonas de España.

Son animales de tamaño medio, de proporciones medias o ligeramente alargadas y pigmentación oscura. Su osamenta es ligera, son vivos y de movimientos fáciles y sueltos. Su piel es pigmentada de coloración variable entre negro intenso y colorado, pelo débil, no abundante y del mismo color que la piel. Sus productos tienen una gran calidad organoléptica y gastronómica con un alto contenido en grasa infiltrada que da un olor característico, los animales tienen una baja velocidad de crecimiento y una buena adaptabilidad al medio.

Ibérico x duroc

La raza duroc es originaria de Estados Unidos y cuenta con una amplia distribución por todo el mundo, especialmente en Europa. Sus cruces con cerdo ibérico se deben a que mejora enormemente la productividad de los lechones resultantes, dando animales más fuertes y rústicos, de mejor crecimiento, mayor prolificidad y buena adaptabilidad a climas cálidos.

La carne de los animales procedentes del cruce industrial ibérico x duroc contiene mayor cantidad de grasa infiltrada, dando carnes más jugosas y tiernas.

2.1.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre la elección de la raza animal se ponderará con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Capacidad de adaptación a la zona: se ponderará con un valor de 2.
- Rendimiento en cebo: se ponderará con un valor de 3.
- Calidad de la carne producida: se ponderará con un valor de 3.
- Preferencia del promotor: se ponderará con un valor de 4

Tabla 1: Matriz multicriterio para la evaluación de razas animales.

Raza animal	Criterio				Total
	Adaptación a la zona	Rendimiento en cebo	Calidad de la carne	Preferencias del promotor	
Valor de ponderación	2	3	3	4	
Ibérico	4	4	5	4	51
Ibérico x Duroc	4	4	4	5	52

2.1.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes razas estudiadas, valoradas según su adaptación a la zona en la que se va a llevar a cabo la explotación, según el rendimiento de los distintos animales al cebo, la calidad de la carne producida por dichos animales y las preferencias del promotor, el análisis multicriterio determina que la mejor opción es producir cerdos ibéricos en cruce industrial con duroc.

2.2. Tipo de cruce.

2.2.1. Descripción de las alternativas posibles

Para producir bajo la denominación “cerdo ibérico” mediante el cruce industrial ibérico x duroc se podrán utilizar sus cruces al 50 o al 75%, teniendo en cuenta, además, que se deberá sacrificar al cerdo a una edad superior a 10 meses.

Para obtener animales del 75% ibérico se deberán emplear hembras de raza 100% ibérica inscritas en el libro genealógico y machos procedentes del cruce de madre de raza 100% ibérica y padre de raza 100% duroc, ambos inscritos en el correspondiente libro genealógico de la raza.

Para obtener animales del 50% ibérico, se deberán emplear hembras de raza 100% ibérica y machos de raza 100% duroc, ambos inscritos en el correspondiente libro de la raza.

Ambos cruces tienen unas características productivas óptimas, con un alto crecimiento, una buena conformación de la canal, buen porcentaje de magro, menor engrasamiento y buena calidad de los productos.

El cruzamiento al 50% tiene, a mayores, la ventaja de que dará una producción más homogénea, mientras que el cruzamiento al 75% dará un producto de mayor calidad.

2.2.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre el tipo genético se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia.

- Calidad del producto: se pondera con un valor de 3.
- Rendimiento de la canal: se pondera con un valor de 4.
- Ganancia media diaria (GMD): se pondera con un valor de 4.
- Índice de conversión (IC): se pondera con un valor de 3.

Tabla 2: Matriz multicriterio para la elección del tipo de cruce industrial.

Cruce	Criterio				Total
	Calidad de la carne	Rto. canal	GMD	IC	
Valor de ponderación	3	4	4	3	
Cruce al 50%	4	5	5	4	64
Cruce al 75%	4	5	4	3	57

2.2.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes opciones de cruce para el animal a explotar estudiadas, valoradas según la calidad de la carne producida, el rendimiento de la canal, la ganancia media diaria de peso producido y el índice de conversión, el análisis multicriterio determina que la mejor opción será el cruce al 50%, procedente de hembra ibérica pura x macho duroc puro.

Los lechones serán adquiridos en explotaciones que produzcan este cruzamiento, bajo la comprobación mediante el certificado expedido por los organismos de control competentes.

3. Diseño de la explotación

3.1. Diseño de los alojamientos

3.1.1. Descripción de las alternativas posibles

Para el diseño de los alojamientos de los animales se tienen en cuenta las siguientes opciones:

Cebadero en vagón de tren

Se distribuye con un pasillo lateral que da acceso a las salas independientes con el suelo enrejillado total o parcial. Cada sala tiene un pasillo central perpendicular al pasillo lateral general de la nave y cuatro departamentos para cerdos a ambos lados. En la actualidad es el más empleado para cebo intensivo porque permite el manejo de lotes con el sistema todo dentro todo fuera y se adapta a los sistemas de ventilación, refrigeración y distribución de alimento, aunque la inversión es mayor.

Cebadero tipo danés con emparrillado

Los corrales se distribuyen a ambos lados de un pasillo de alimentación o de servicio, la zona de deyecciones está cubierta de emparrillado y no existe separación entre esta zona y la zona de descanso. Permite reducir la altura de la cubierta y aprovechar mejor la superficie de la nave, aunque no permite una buena refrigeración ni manejar los animales en lotes.

Cebadero tipo sueco

La distribución es similar a la del cebadero danés, pero con la disposición de los pasillos invertida, por lo que el pasillo central es el dedicado a la recogida de deyecciones. Permite un buen control de los animales y contacto entre los animales, aunque solicita mayor altura de la cubierta y no permite el manejo por lotes.

3.1.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre el diseño de los alojamientos se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Menor inversión inicial: se ponderará con un 3.
- Ahorro de mano de obra: se ponderará con un 4.
- Bienestar animal: se ponderará con un 3.
- Manejo de los animales: se ponderará con un 4.

Tabla 3: Matriz multicriterio para la elección del diseño de los alojamientos.

Tipo de distribución	Criterio				Total
	Inversión inicial	Mano de obra	Bienestar animal	Manejo de los animales	
Valor de ponderación	3	4	3	4	
Vagón de tren	2	3	4	3	42
Tipo danés	3	4	3	3	46
Tipo sueco	3	4	3	5	54

3.1.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes distribuciones de los alojamientos, valoradas según su coste de inversión inicial, según la necesidad de mano de obra en su desarrollo y según el bienestar y manejo de los animales, el análisis multicriterio determina que la mejor opción será la distribución de tipo sueco.

3.2. Estructura de las naves

3.2.1. Descripción de las alternativas posibles

En las construcciones ganaderas actuales se emplean estructuras metálicas o de hormigón. Dentro de las estructuras metálicas destaca el uso de estructuras de acero mientras que dentro del hormigón se distingue entre estructuras de hormigón prefabricado y estructuras de hormigón armado.

Las características de las diferentes estructuras de las naves son:

- Estructura de acero: el coste de inversión es menor, tiene buenas características técnicas como alta resistencia, ductilidad, tenacidad y homogeneidad mientras que su vida útil es menor que en el hormigón y su mantenimiento es más exigente.
- Estructura de hormigón: su vida útil es mayor que la del acero, su montaje es más sencillo y su mantenimiento y conservación son mejores mientras que el coste de inversión es mayor y sus características técnicas no son tan buenas.
 - Estructura de hormigón prefabricado: el coste es mayor que en el hormigón armado pero el montaje es más sencillo.
 - Estructura de hormigón armado: el montaje es más complicado pero el coste es menor que en el hormigón prefabricado.

3.2.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre la selección de la estructura se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Menor inversión inicial: se ponderará con un valor de 3.
- Vida útil: se ponderará con un valor de 4.
- Menor necesidad de mantenimiento: se ponderará con un valor de 2.
- Características técnicas: se ponderará con un valor de 4.

Tabla 4: Matriz multicriterio para la elección la estructura de las naves.

Tipo de distribución	Criterio				Total
	Inversión inicial	Vida útil	Mantenimiento	Características técnicas	
Valor de ponderación	3	4	2	4	
Acero	4	3	2	5	48
Hormigón prefabricado	2	4	4	2	38
Hormigón armado	3	4	4	2	41

3.2.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes estructuras que se podrían emplear, valoradas según su coste de inversión inicial, su vida útil, su necesidad de mantenimiento y sus características técnicas, el análisis multicriterio determina que la mejor opción será la construcción mediante estructuras de acero.

3.3. Tipo de suelo

3.3.1. Descripción de las alternativas posibles

En el suelo de la explotación se pueden plantear las siguientes opciones:

- Suelo con slat total: en este caso todo el suelo de la nave dispone de un enrejillado sobre el que caen los purines, que a través de canales subterráneos desembocan en la fosa de purines en estado líquido. Esta opción permite la reducción de la mano de obra y facilita las labores de limpieza, aunque aumenta el coste de inversión.
- Suelo con slat parcial: se distinguen unas zonas con el sistema enrejillado anterior y otras zonas de solera de hormigón. Esta opción reduce la inversión inicial y mejora el bienestar animal, aunque dificulta las labores de limpieza por la necesidad de limpiar las zonas de hormigón.
- Suelo de hormigón con cama de paja: todo el suelo es de solera de hormigón sobre el que se esparce paja, se recoge estiércol seco. Esta opción concede mayor comodidad a los animales, pero dificulta las labores de limpieza y ocasiona gastos por el uso de paja, que además puede transmitir enfermedades.

3.3.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre el tipo del suelo se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Menor inversión inicial: se pondera con un valor de 2.
- Bienestar animal: se pondera con un valor de 3.
- Facilidad de limpieza: se pondera con un valor de 4
- Ahorro de mano de obra: se pondera con un valor de 4.

Tabla 5: Matriz multicriterio para la elección del tipo de suelo.

Tipo de suelo	Criterio				Total
	Inversión inicial	Bienestar animal	Limpieza	Mano de obra	
Valor de ponderación	2	3	4	4	
Slat total	1	2	5	4	44
Slat parcial	3	4	2	2	34
Hormigón	4	3	1	2	29

3.3.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes opciones de tipo de suelo estudiadas, el análisis multicriterio determina que la mejor opción de tipo de suelo será el slat total ya que se trata de un suelo de fácil limpieza, escasa mano de obra y aceptable bienestar animal, aunque la inversión inicial sea mayor.

3.4. Tipo de slat

3.4.1. Descripción de las alternativas posibles

La explotación tendrá un suelo de slat total, dentro de este tipo de suelo existen diferentes materiales de slat con sus correspondientes características:

- Slat de hormigón: se comercializa en planchas de alrededor de un metro cuadrado de barata y fácil instalación y fácil limpieza según la luz de la ranura del enrejillado.
- Slat de polipropileno (PVC): se comercializa en planchas de un metro cuadrado de barata y fácil instalación y limpieza sin importar la luz de la ranura.
- Slat de hierro colado: se hace a medida, reduciendo el coste de instalación al aumentar el tamaño de las piezas. La limpieza es fácil, pero se debe tener cuidado con ácidos corrosivos para el hierro.
- Slat de barras metálicas triangulares: también se hacen a medida, reduciendo el coste en tamaños mayores de piezas. La limpieza es sencilla evitando los ácidos corrosivos para el hierro.
- Slat de metal perforado: se comercializan planchas de tamaños variables en función de la dimensión de la nave o la zona de emparrillado, este material ya casi no se utiliza.

3.4.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre el tipo de slat se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Comodidad de los animales: se pondera con un valor de 2.
- Ausencia de lesiones y deslizamientos: se pondera con un valor de 4.
- Limpieza: se pondera con un valor de 3.
- Corrosión del material: se pondera con un valor de 1.

Tabla 6: Matriz multicriterio para la elección del tipo de slat.

Tipo de slat	Criterio				Total
	Comodidad	Lesiones y deslizamientos	Limpieza	Corrosión del material	
Valor de ponderación	2	4	3	1	
Hormigón	4	4	2	4	34
PVC	4	1	5	3	30
Hierro colado	2	2	2	1	17
Barras metálicas	2	1	4	1	19
Metal perforado	2	2	1	1	16

3.4.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes opciones de tipo de slat estudiadas, el análisis multicriterio determina que la mejor opción de tipo de suelo será el slat total de hormigón ya que se trata de un material resistente, barato, confortable para los animales y con un mantenimiento fácil.

3.5. Tipo de cubierta

3.5.1. Descripción de las alternativas posibles

Se plantean los siguientes materiales para la elección del tipo de cubierta de la explotación:

- Placas de fibrocemento con aislante: es el material de cubierta más empleado ya que su mantenimiento es mínimo y la durabilidad es alta, proporciona un aislamiento pequeño que obligaría a usar un sistema complementario para aumentar el aislamiento.
- Cubierta de metal con paneles tipo sándwich: consta de dos placas metálicas con un material aislante que las separa, el aislamiento proporcionado es mayor, facilitando la construcción y ahorrando costes, aunque la durabilidad es menor.

3.5.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre la elección de la cubierta se pondera de con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Ahorro de costes: se pondera con un valor de 4.
- Facilidad de mantenimiento: se pondera con un valor de 2
- Durabilidad: se pondera con un valor de 3.

Tabla 7: Matriz multicriterio para la elección del tipo de cubierta.

Tipo de cubierta	Criterio			Total
	Costes	Mantenimiento	Durabilidad	
Valor de ponderación	4	2	3	
Fibrocemento	3	5	5	37
Sándwich	5	3	3	35

3.5.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes opciones estudiadas para la elección del tipo de cubierta, valoradas según su capacidad de aislamiento, facilidad de construcción y ahorro de costes, el análisis multicriterio determina que la mejor opción será el uso de placas de fibrocemento con aislante.

3.6. Tipo de cerramientos

3.6.1. Descripción de las alternativas posibles

El tipo de cerramientos de la explotación puede ser de los siguientes materiales:

- Bloques de hormigón prefabricado: al ser una pieza relativamente grande tiene un alto rendimiento constructivo y una fácil ejecución en obra, tiene buenas características como aislante térmico y acústico, así como una limpieza sencilla y un precio medio.
- Ladrillo prefabricado: al tratarse de una pieza de menor tamaño su ejecución en obra es más costosa y su capacidad como aislante térmico y acústico es más reducida, aunque su precio es mucho menor que el de los demás materiales
- Fábrica de bloque de termoarcilla: se trata de un material de baja densidad con características especiales que proporcionan un óptimo aislamiento térmico y acústico, con una ejecución en obra costosa y un precio alto.

3.6.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre la elección del material de cerramiento se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Capacidad de aislamiento: se pondera con un valor de 4.
- Facilidad de construcción: se pondera con un valor de 2.
- Ahorro de costes: se pondera con un valor de 3.

Tabla 8: Matriz multicriterio para la elección del tipo de cubierta.

Tipo de cerramiento	Criterio			Total
	Aislamiento	Construcción	Costes	
Valor de ponderación	4	2	3	
Hormigón	3	5	3	31
Ladrillo	1	2	5	23
Termoarcilla	5	3	2	32

3.6.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes opciones estudiadas para la elección del tipo de cerramiento, valoradas según su capacidad de aislamiento, facilidad de construcción y ahorro de costes, el análisis multicriterio determina que la mejor opción será el uso de fábrica de bloques de termoarcilla.

4. Tecnología de la explotación

4.1. Tipo de alimentación

4.1.1. Descripción de las alternativas posibles

Se distinguen las siguientes formas de presentación del pienso en la explotación:

- Granulado seco: con este tipo de alimentación se disminuye el desperdicio de pienso y se aumenta la digestibilidad de los nutrientes y la palatabilidad del alimento.
- Harina seca: con el empleo de este producto se disminuye la ganancia media diaria y el índice de conversión y la palatabilidad del producto es mínima.
- Harina húmeda: se trata del producto con mayor palatabilidad, aunque las características de ganancia media diaria y de índice de conversión son medias.

4.1.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre el tipo de alimentación se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia.

- Ganancia media diaria: se ponderará con un 3.
- Índice de conversión: se ponderará con un 3.
- Precio (€/Kg): se ponderará con un 4, entendiendo los valores mayores como menor precio.
- Palatabilidad: se ponderará con un 1.
- Comodidad: se ponderará con un 1.

Tabla 9: Matriz multicriterio para la elección del tipo de alimentación.

Tipo de alimentación	Criterio					Total
	GMD	IC	€/Kg	Palatabilidad	Comodidad	
Valor de ponderación	3	3	4	1	1	
Granulado seco	5	5	3	4	4	50
Harina seca	2	2	4	1	3	32
Harina húmeda	3	3	3	5	2	37

4.1.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de los diferentes tipos de alimentación estudiados, valorados según la ganancia media diaria de peso que produce, su índice de conversión, su precio, su palatabilidad y la comodidad de su uso, el análisis multicriterio determina que la mejor opción será la alimentación con pienso granulado seco.

4.2. Tipo de distribución de la alimentación

4.2.1. Descripción de las alternativas posibles

Se distinguen las siguientes formas de distribución del alimento en la explotación:

- Manual: la distribución del pienso se realiza sobre el suelo o sobre comederos, tiene una inversión inicial baja pero un alto requerimiento de mano de obra además produce estrés a los animales.
- Mecanizada: la distribución del pienso se realiza a través de tuberías hasta llegar a los comederos donde el alimento será suministrado por medio de dosificadores, la inversión inicial es alta pero la necesidad de mano de obra es baja y se reduce el estrés producido en los animales.

4.2.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre el tipo de distribución del alimento se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Inversión inicial: se ponderará con un 3, entendiendo los valores mayores como menor inversión inicial.
- Necesidad de mano de obra: se ponderará con un 4, entendiendo los valores mayores como menor necesidad de mano de obra.
- Estrés generado en los animales: se ponderará con un 3, entendiendo los valores mayores como menor estrés en los animales.
- Vida útil: se ponderará con un 4.

Tabla 10: Matriz multicriterio para la elección del tipo de distribución de la alimentación.

Tipo de distribución	Criterio				Total
	Inversión inicial	Mano de obra	Estrés generado	Vida útil	
Valor de ponderación	3	4	3	4	
Manual	5	1	3	5	48
Mecanizada	4	5	5	3	59

4.2.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de los diferentes tipos de distribución de alimento valorados según su coste de inversión inicial, su necesidad de mano de obra, el estrés que generan sobre los animales durante el reparto y según su vida útil, el análisis multicriterio determina que la mejor opción será la distribución mecanizada de la alimentación.

5. Comercialización de la producción

5.1. Descripción de las alternativas posibles

La comercialización del producto obtenido tendrá una gran importancia a la hora de sacarlo a la venta en el mercado, tanto por los diferentes beneficios que produce cada tipo de comercialización como la capacidad de sacar al mercado todo el volumen de producto generado. Por ello se destacan las siguientes opciones de comercialización del producto final:

- Cooperativas: aseguran la salida al mercado de toda la producción, aunque en momentos en los que el precio de mercado sea alto no se permite la venta del producto por cuenta propia, se deberá vender todo el producto a la cooperativa al precio base oportuno.
- Particulares: vendiendo a empresas del sector transformador que ofrezcan el mejor precio se asegura obtener el mayor beneficio posible, aunque se corre el riesgo de no poder sacar al mercado todos los animales terminados, ocasionando problemas de espacio.
- Acuerdo con una empresa: llegando a un acuerdo bilateral con una única empresa del sector transformador se asegura la venta de toda la producción evitando los problemas de espacio y el precio será negociado entre el promotor y la empresa, pudiendo obtener unos beneficios estables y mayores que el precio base de la cooperativa. Será importante formalizar el acuerdo mediante un contrato.

5.2. Criterios de valoración de las alternativas

Cada factor que influye sobre la selección de la comercialización se pondera con los siguientes valores según su grado de influencia:

- Precio de venta: se pondera con un 3.
- Garantía de venta: se pondera con un 4.

Tabla 11: matriz multicriterio para la elección de la comercialización del producto.

Tipo de comercialización	Criterio		Total
	Precio	Garantía	
Valor de ponderación	3	4	
Cooperativa	1	5	23
Particular	5	2	23
Acuerdo	3	5	29

5.3. Alternativa elegida

Teniendo en cuenta las características de las diferentes opciones de comercialización estudiadas, valoradas según el precio de venta y la garantía de salida al comercio de los productos, el análisis multicriterio determina que la mejor opción será el acuerdo de venta de toda la producción a una única empresa del sector transformador.

6. Resultados

Como resultado de los diferentes análisis multicriterio se eligen las siguientes alternativas:

- Respecto al plan productivo: se explotará el cruce industrial de cerdo ibérico con duroc al 50% de genética
- Respecto al diseño de la explotación: el diseño de los alojamientos será de tipo sueco, con la estructura de las naves de acero, el tipo de suelo de slat total de hormigón, las cubiertas de placas de fibrocemento con aislante y los cerramientos de fábrica de bloques de termoarcilla.
- Respecto a la tecnología de la explotación: la alimentación será de tipo granulado seco, distribuida de forma mecanizada.
- Respecto a la comercialización de la producción: se realizará tras llegar a un acuerdo con una empresa.

Anejo 4: Estudio geotécnico

Índice: Estudio geotécnico

1. Introducción	3
2. Trabajos de campo	3
2.1. Sondeos	3
2.2. Ensayo de penetración estándar	5
2.3. Ensayo de penetración dinámica superpesada	6
3. Descripción del terreno	6
3.1. Marco geológico general	6
3.2. Marco geológico local	7
4. Ensayos de laboratorio	8
4.1. Granulometría	9
4.2. Límites de Atterberg	9
4.3. Densidad y humedad.....	10
4.4. Agresividad del terreno.....	10
4.5. Expansividad del terreno	10
5. Nivel freático	11
6. Perfil geotécnico deducido	11
6.1. Materiales cuaternarios	11
6.2. Sustrato terciario	12
6.3. Parámetros geotécnicos	13
7. Conclusión	14

Anejo 4: Estudio geotécnico

1. Introducción

Los trabajos de prospecciones de campo y ensayos de laboratorio sirven para el reconocimiento de las características litológicas (estructura, disposición, etc.) y geotécnicas (granulometría, plasticidad, etc.) de los diferentes terrenos presentes en la parcela de estudio donde se va a proyectar la explotación.

Estos trabajos servirán de base al estudio geotécnico y permitirán conocer las condiciones de cimentación y las posibles limitaciones constructivas, como son el método de excavación, el nivel de agua subterránea, el tipo y las características de cimentación, etc.

La finalidad del presente estudio es indicar las propiedades físicas resistentes de los sustratos, para así obtener las conclusiones y recomendaciones necesarias sobre la tipología de la cimentación que mejor se adapta a la parcela analizada.

2. Trabajos de campo

2.1. Sondeos

Los puntos elegidos de sondeo se han distribuido aleatoriamente en la parcela, dentro de la superficie que va a ocupar la construcción a proyectar. En la figura 1 se representa la ubicación de los sondeos realizados.

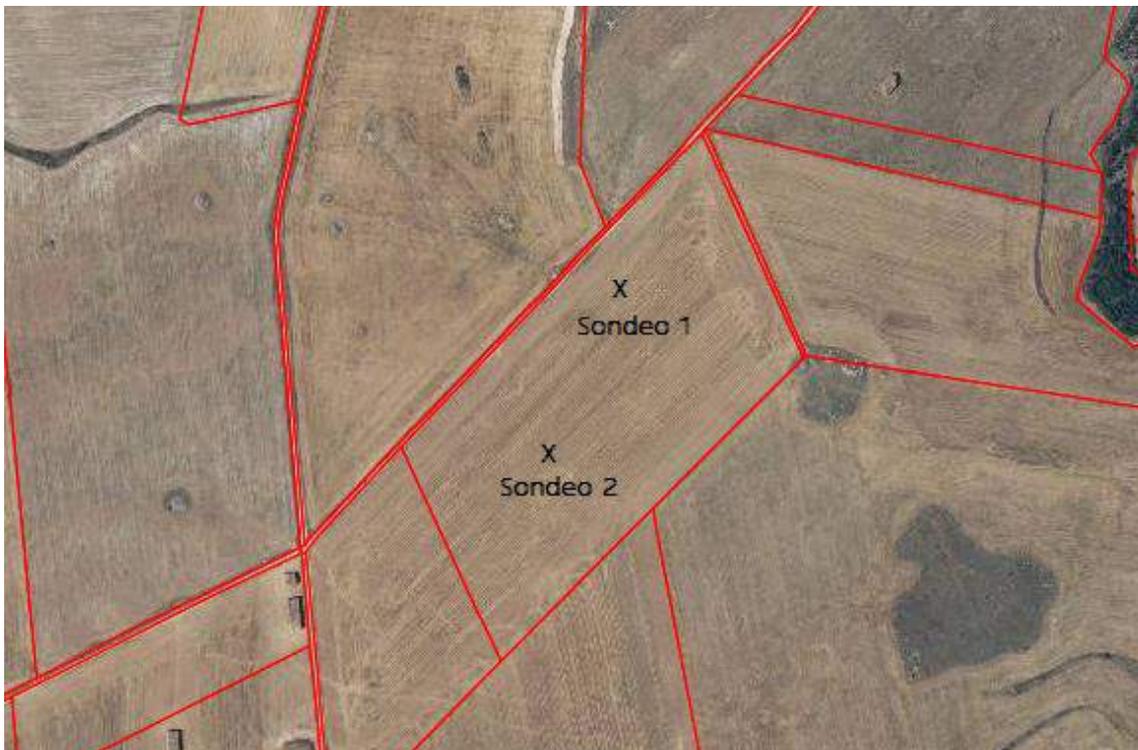


Figura 1: Ubicación de los sondeos en la parcela. (Fuente Sigpac)

Sondeo 1:

- Latitud: 42° 10' 8,83" N
- Longitud: 4° 23' 5,44" W
- Coord. X: 385.613,62
- Coord. Y: 4.669.418,88

Sondeo 2:

- Latitud: 42° 10' 4,08" N
- Longitud: 4° 23' 8,91" W
- Coord. X: 385.531,48
- Coord. Y: 4.669.336,61

Los dos sondeos tienen un total de 16,20 m perforados. Para la realización de los trabajos se empleó una máquina de rotación con un diámetro máximo de 113 mm para la capa superficial y de 101 mm en el resto del metraje de los sondeos.

Para conocer la capacidad portante de los diferentes niveles atravesados se realizan ensayos de penetración dinámica "in situ".

La extracción de muestras y testigos se realiza por medio de toma muestras de pared delgada (de 75, 85 ó 90 mm) y batería de pared sencilla con corona de Widia o de diamante (de 113 y 101 mm), estas muestras y testigos se conservan en el laboratorio en cámara húmeda hasta el momento de su apertura para el estudio. En los tramos de gravas se utiliza rotación con recuperación de testigo, en maniobra de 30 cm.

Los perfiles litológicos de los sondeos realizados se describen a continuación:

Descripción del perfil litológico del sondeo 1:

- Entre 0,00 y 1,00 m de profundidad: a estas profundidades encontramos suelo vegetal, en el cual se pueden apreciar arcillas limosas de color marrón anaranjado, con raíces vegetales y encostramientos salinos de color blanquecino en estado seco.
- Entre 1,00 y 3,05 m de profundidad: a estas profundidades encontramos arcillas limosas, donde destacan arcillas de color marrón anaranjado claro, con consistencia de medianamente firme a muy firme, homogéneas, presentando gravillas redondeadas esporádicas. También se observan encostramientos salinos de color blanquecino.
- Entre 3,05 y 4,15 m de profundidad: a estas profundidades encontramos regolito, con arcillas limosas de color rojizo, con consistencia de blanda a medianamente firme que aparecen en estado ligeramente húmedo. El terreno está formado por areniscas y arenas de grano grueso poco cementadas y de color rojizo, de compacidad densa que presentan un grado de meteorización de II (poco meteorizado) a III (moderadamente meteorizado).
- Entre 4,15 y 8,20 m de profundidad: a estas profundidades encontramos el sustrato terciario, donde se aprecian agilitas limolíticas rojas con consistencia de firme a medianamente firme, con pasadas de limolitas del mismo color. Se

observan cristales milimétricos dispersos de yeso. Presentan un grado de meteorización de II (poco meteorizado) y un índice de calidad de la roca del 100%.

Descripción del perfil litológico del sondeo 2:

- Entre 0,00 y 0,50 m de profundidad: a estas profundidades encontramos suelo vegetal, con arcillas en estado de color marrón ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas.
- Entre 0,50 y 3,20 m de profundidad: a estas profundidades encontramos arcillas limosas, de color marrón anaranjado y consistencia firme. También se observan abundantes encostramientos salinos de color blanquecino en estado seco.
- Entre 3,20 y 4,00 m de profundidad: a estas profundidades encontramos el regolito. Los primeros 30 cm de la capa son arenas algo limosas de color rojizo y compacidad de densidad media; el resto son arcillas rojizas de consistencia medianamente firme y plásticas; aparecen en estado ligeramente húmedo.
- Entre 4,00 y 5,40 m de profundidad: a estas profundidades encontramos el sustrato terciario con limolitas de color rojizo y de consistencia de medianamente firme a firme que presentan un grado de meteorización de tipo III (moderadamente meteorizado).

2.2. Resultados obtenidos del ensayo de penetración estándar

En la tabla 1 se recogen los resultados obtenidos en los ensayos SPT realizados.

Tabla 1: Resultados de los ensayos SPT.

Sondeo	Profundidad (m)						Litología
1	2,60-3,20	5	5	6	8	11	Arcillas limosas
2	2,50-3,20	6	7	8	8	15	Arcillas limosas

En la tabla 2 se recogen las muestras inalteradas obtenidas y los golpes de hincas correspondientes a cada una de ellas.

Tabla 2: Muestras obtenidas y golpes correspondientes.

Sondeo	Profundidad (m)					Litología
1	2,00-2,60	11	11	10	9	Arcillas limosas
1	4,00-4,25	9	21	14	12	Arcillas limosas
2	2,00-2,60	5	10	11	13	Arcillas limosas

2.3. Resultados obtenidos del ensayo de penetración dinámica superpesada

En la tabla 3 aparecen los tramos obtenidos en cada uno de los ensayos realizados.

Tabla 3: Tramos obtenidos en los ensayos

Nº de ensayo	Profundidad relativa (m)	Nº de golpes			
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	0,00-3,80	3	12	2,74	12,83
2	4,00-5,00	23	Rechazo	18,13	49

3. Descripción del terreno

3.1. Marco geológico general

La zona de estudio se encuentra al sureste del río Pisuegra, con un relieve coronado por páramos que suponen una elevación del relieve de hasta 900 metros de altitud, con la consecuente acentuación de las pendientes, producidas también por la erosión fluvial. Estos páramos están formados por calizas de colores claros, blancas y grises, originarias del mioceno superior, sobre las que se han acumulado abundantes arcillas rojas residuales de descalcificación por procesos de disolución de la caliza.

Los ríos se ubican sobre el páramo, llegando a los materiales internos más blandos, abriendo así amplios valles de márgenes abruptos con numerosas vertientes de frente de cuesta que terminan por desprenderse de la cornisa y por formar baldías en los taludes arcillosos.

Según la Soil Taxonomy se pueden clasificar los suelos de la provincia palentina en 5 órdenes, que son: Entisoles, Inceptisoles, Mollisoles, Alfisoles y Verisoles.

Los Alfisoles son los suelos principales en el marco geológico estudiado, son suelos minerales que presentan un endopediación argílica con un alto porcentaje de saturación de bases. Se trata de suelos presentes en un paisaje relativamente viejo, que se desarrollan principalmente en zonas con pendientes pronunciadas y con un drenaje bastante alto. Son típicos de regiones templadas, entre 0 y 22° C de temperatura. Los Alfisoles se forman generalmente bajo una vegetación densa de bosque caducifolio, aunque también se dan sobre pastos y praderas; la distribución de la materia orgánica en el perfil depende del tipo de vegetación.

Toda la comarca se encuentra en altitudes superiores a los 700 metros y los suelos cultivados oscilan entre los 700 y los 900 metros con un relieve muy variado en ondulaciones y laderas. Se encuentran terrenos muy saneados y sin problemas de humedad desde los terrenos de aluvión de los valles de los ríos hasta las laderas erosionadas y los páramos.

Los suelos son profundos formados por la meteorización de rocas blandas, margas calizas o calizas disgregadas, su pH elevado y el exceso de caliza activa presente, sitúa estos suelos al límite de la resistencia de los patrones más tolerantes a la cal.

Los suelos presentes en los páramos son poco profundos debido a la presencia de un horizonte de roca caliza consolidada, que ha sido parcialmente arrancada por el laboreo realizado durante siglos. Por ello son suelos muy pedregosos, calizos y de fertilidad media.

En los suelos de las terrazas de inundación de los ríos, existe un horizonte de materiales de aluvión formados por guijarros, gravas y arenas, que puede tener desde reducidas a grandes profundidades en función del caudal del río. Los suelos de mayores profundidades, que suelen ser los presentes en los valles de los ríos, tienen un carácter silíceo, con un pH neutro o ligeramente ácido, textura ligera y fertilidad reducida.

En los valles anchos de los arroyos de más caudal y más recorrido se hacen presentes suelos aluviales semejantes. En su ladera sur con erosiones más frecuentes, se presenta un primer nivel de laderas coluviales calcimorfos calcáreos y un segundo nivel más alto con laderas calcáreas degradadas coluviales de colores entre rojizos y pardos, de estructura granular débil y consistencia blanda, texturas francas o franco-limosas, sin elementos gruesos ni pedregosidad y con contenidos en materia orgánica bajos.

3.2. Marco geológico local

3.2.1. Mineralogía

Los principales materiales que forman la litología de la zona son margas y yesos, serie del páramo y depósitos cuaternarios, que se detallan a continuación:

- Margas y yesos: corresponden a facies evaporíticas del Vindoboniense, constituidas por margas yesíferas y yesos de coloración blanca o blanco-grisácea. Se forman en climas áridos con drenaje restringido.
- Serie del páramo: formada por un conjunto de materiales detrítico-cálcicos sedimentados en el Pontense que dan lugar a calizas con pequeños granos de cuarzo en proporción menor al 5%. Se forman en climas más húmedos, en el Pontense Superior.
- Depósito cuaternario: corresponden a graveras de piedemonte y depósitos de terrazas fluviales. Normalmente son arenas limosas o gredas, en ciertos lugares se ha encontrado un elevado porcentaje de partículas debido al aporte eólico y también pueden existir depósitos en la superficie de páramos por alteración mecánica-química de materiales originales.

3.2.2. Litología

La comarca de Tierra de Campos, ubicada en la zona sur de la provincia de Palencia, pertenece geológicamente a las eras del Terciario Superior y Cuaternario.

Sus características litológicas son bastante homogéneas en su extensión; su litología está constituida por capas de arcilla arenosas, de color ocre-amarillentas, sobre las cuales se asientan los cultivos de cereal. Estas arcillas se empleaban como materia prima en la fabricación de adobes y tapias, como puede apreciarse en numerosas construcciones en Palacios del Alcor.

Estos depósitos arcillosos tienen un perfil variable de espesor, con 12 metros de media y presentan una moderada reacción caliza, por esto se pueden encontrar colores más claros, blancos, grisáceos y también ferruginosas o con abundantes tinciones férricas en su superficie.

Las arcillas plásticas son Tortonienses y las calizas Pontienses.

3.2.3. Orografía

Las características geológicas y climáticas son un reflejo del tipo de suelos presentes en cada territorio. Los suelos en Tierra de Campos se caracterizan por ser bastante arcillosos y con poca permeabilidad.

La reacción de estos suelos es neutra o de alcalinidad débil y se caracterizan por su elevado porcentaje de saturación, con el 16 % de capacidad de cambio total, lo que permite que retenga eficazmente la humedad y así pueda almacenar el agua de las precipitaciones de las estaciones húmedas de otoño y primavera, para cederla gradualmente a las plantas en el período seco. Como inconveniente se cuenta con que son suelos que resultan pesados de trabajar y sensibles a la erosión por arrollada, a pesar de que generalmente tienen una pequeña pendiente, de alrededor del 16%.

La zona presenta dificultades de drenaje superficial, provocadas por su topografía prácticamente llana, con cierta presencia de terrenos ondulados con diferentes pendientes, y la carencia de colectores que recojan el agua que excede de su capacidad de campo, observándose con relativa frecuencia superficies que se encharcan fácilmente en periodos de lluvia intensos.

Los cultivos más frecuentes en estos suelos son, para cultivo en regadío, la remolacha azucarera, alfalfa, cereales y maíz forrajero, y para el cultivo en secano, el cereal y la alfalfa. Las condiciones climáticas y edáficas de la zona limitan en parte las alternativas de cultivo a desarrollar, además de la reducción de la actividad ganadera y la escasez de industrias agrarias de transformación.

Son suelos agotados en humus, debido a su falta de reposición, lo que origina un bajo contenido de materia orgánica, aunque a pesar de esto, su fertilidad se puede clasificar de media a buena si se trata de suelos de textura franca con una granulometría equilibrada y una reacción neutra o próxima a la neutralidad.

4. Ensayos de laboratorio

Las muestras se han tomado siguiendo criterios geotécnicos enfocados al diseño de cimentaciones, así se trata de definir los principales parámetros del nivel de desplante de la cimentación. Las muestras se toman en la zona de trabajo indicada, se etiquetan y envasan o plastifican y, una vez en el laboratorio, se preservan en cámara húmeda hasta su análisis.

Tras el ensayo en laboratorio de las muestras obtenidas se ha llegado a los siguientes resultados:

4.1. Granulometría

El procedimiento empleado para determinar los distintos tamaños de los materiales analizados ha sido el tamizado y la denominación de los diferentes tamaños de las partículas se ha realizado siguiendo la norma Din 4022.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 4:

Tabla 4: Parámetros granulométricos

% gravas	% arena	% limos
4,3	72,4	23,3

Siguiendo estos resultados de los ensayos granulométricos realizados se puede afirmar que el material es cohesivo, con una fracción superior a los 5 mm del 4,3%, una cantidad de material de tamaño arena de 72,4% y una fracción de material capaz de pasar por un tamiz UNE 200 del 23,3%.

4.2. Límites de Atterberg

Los límites de Atterberg se determinan con el objetivo de conocer las propiedades plásticas que posee la fracción fina del terreno de estudio.

Atterberg definió el índice de plasticidad para describir el rango de contenido de humedad natural sobre el cual el suelo era plástico. Para obtener el índice de plasticidad se estudiarán el límite líquido y el límite plástico, que será el resultado de la diferencia de ambos límites.

El límite líquido es el contenido de humedad por encima del cual la mezcla suelo-agua pasa a un estado líquido. En este estado la mezcla se comporta como un fluido viscoso que fluye bajo su propio peso y por debajo de este contenido de humedad la mezcla se encuentra en estado plástico.

El límite plástico, en cambio, es el contenido de humedad por el cual la mezcla suelo-agua pasa a un estado plástico. En este estado la mezcla se deforma bajo una ligera presión y por debajo de este contenido de humedad la mezcla se encuentra en estado semisólido.

En la tabla 5 se exponen los valores de los límites de Atterberg obtenidos.

Tabla 5: Límites de Atterberg

Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad
23,1	13,0	10,1

Siguiendo la clasificación del rango de plasticidad del suelo, de acuerdo con el valor del índice de plasticidad, que se encuentra entre 4 y 15, se determina que el terreno tiene una plasticidad baja.

Bajos valores del índice de plasticidad son indeseables en construcción ya que indican que el suelo cambia rápidamente, en términos de agua adicional, de un comportamiento semisólido a uno líquido.

4.3. Densidad y humedad

Se han determinado la humedad, la densidad seca y la densidad húmeda de las muestras obtenidas del terreno, obteniendo los resultados que se pueden observar en la tabla 6:

Tabla 6: Determinación de la densidad y humedad.

Densidad húmeda (g/cm ³)	Densidad seca (g/cm ³)	Humedad (%)
2,21	1,97	12,14

Teniendo en cuenta estos datos y suponiendo un peso específico de las partículas igual a 2,50 t/m³, se obtiene un índice de poros (e) del 0,50% y un grado de saturación (Sr) del 66,10%.

El índice de poros se refiere a la relación entre el espacio que es ocupado por los poros y el ocupado por las partículas sólidas, mientras que el grado de saturación indica el volumen total de poros ocupados por el agua.

Este resultado nos permite afirmar que los índices de huecos presentes son bajos, con densidades altas que hacen que no sean previsible importantes asentamientos de consolidación.

4.4. Agresividad del terreno

La agresividad del suelo frente al hormigón se puede determinar a través la determinación del contenido de sulfatos solubles en la muestra del suelo.

La presencia de sulfatos solubles en la muestra es menor del 0,10%, lo que corresponde a una categoría de ataque nula. Por esto, según la EHE, no se considerará como suelo agresivo a los componentes del hormigón y no será necesario utilizar cementos sulforresistentes en la cimentación.

4.5. Expansividad del terreno

Para conocer la expansividad del terreno se realizan ensayos mecánicos a compresión simple sobre una de las muestras tomada de cada sondeo.

En la tabla 7 se exponen los resultados obtenidos y la consistencia del suelo según la clasificación de Terzaghi y Peck:

Tabla 7: Resultados ensayos a compresión simple.

Nº sondeo	Qu (kg/cm ²)	Consistencia
1	1,65	Compacta
2	2,50	Muy compacta

Estos resultados nos permiten determinar que el terreno tiene una resistencia a la compresión simple entre compacta y muy compacta.

5. Nivel freático

Únicamente se ha detectado agua en el sondeo 2 a la profundidad de -8,22 metros.

En cuanto al régimen hidrológico simplificado, no se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela investigada, sino aguas vadasas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario, únicamente en el extremo oeste del sector estudiado.

Puede que se produzcan oscilaciones estacionales respecto al nivel freático por las precipitaciones, sin embargo, la profundidad a la que se localiza hace que no se prevean dificultades en la realización de la cimentación por presencia de aguas subterráneas.

6. Perfil geotécnico deducido

A partir de los ensayos de campo y del reconocimiento de la parcela se deducen las características geotécnicas de cada capa de materiales que integran el perfil litológico de la zona. Las capas se clasifican en: materiales cuaternarios y sustrato terciario, y se describen a continuación.

6.1. Materiales cuaternarios

Dentro de los materiales cuaternarios del suelo, se encuentran las siguientes fracciones durante el reconocimiento geológico de la zona y durante la ejecución de los sondeos geotécnicos y el ensayo de penetración tipo DPSH: el suelo vegetal, las arcillas coluviales y el regolito.

Suelo vegetal

Se trata de la capa superficial de la parcela, está formada por arcillas de color de marrón anaranjado a ligeramente rojizo y tiene presentes raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas.

No se considera la ejecución de cimentaciones sobre estos materiales debido a su naturaleza.

Suelo coluvial

Bajo la capa superficial del suelo vegetal aparecen arcillas limosas de color anaranjado y tonalidad clara en un nivel de 2,05 a 2,70 m. Su consistencia es de firme a muy firme y tiene presentes encostramientos por precipitados salinos de color blanquecino.

Las arcillas presentes en esta capa se clasifican geotécnicamente como arcillas de plasticidad baja con arena. Se consideran materiales no agresivos con el hormigón por tener un contenido en sulfatos inferior a 0,10% y un grado de acidez Baumann-Gully de 9,7 ml/kg. Estos suelos tienen una capacidad portante bruta de la capa de 0,098-0,147 N/mm² en los que se han obtenido de 11 a 15 golpes en los ensayos de penetración dinámica.

Mediante el ensayo de corte realizado se ha obtenido un módulo de deformación elástico de 0,1075 N/mm², con una cohesión de 0,14112 N/mm² y un ángulo de rozamiento interno de 30,7°.

Suelos residuales

Esta fracción está compuesta por el regolito. Los suelos residuales son el producto de la descomposición de un sustrato rocoso próximo por acción de la meteorización. En este estudio se han detectado suelos residuales de escasa-moderada entidad en la zona analizada, que se han considerado como una capa individualizada.

Litológicamente se trata de suelos de naturaleza de arcillo-limosa a areno-limosa de color rojizo. Se trata de un suelo que se ha sido desarrollado por la descomposición meteorítica del sustrato infrayacente, que ocasionalmente incorpora fragmentos del propio sustrato terciario inferior con un grado de meteorización menor al del propio regolito.

El espesor de estos materiales suele ser de 0,80 a 1,10 m y en este caso aparecen entre las cotas -3,05 y -3,80 m de profundidad, con una capacidad portante de la capa de 0,098 N/mm².

6.2. Sustrato terciario

El sustrato terciario presente en la parcela está constituido por areniscas laminadas, limolitas y argilitas, con tramos conglomerados subordinados, constituido por una alternancia de bancos de decimétricos a métricos de areniscas y argilitas de color rojo con un grado de meteorización de II y III y estratificación subhorizontal. Tiene la presencia frecuente de venas y cristales de yeso blando con unos índices geotécnicos de calidad altos, próximos al 100%.

La cota a la que aparece este sustrato se encuentra entre -3,80 y -4,15 m de profundidad.

Hay presencia de arcillas de baja plasticidad de un 88,4% en contenido en finos, con un límite líquido de 25,6 y un límite plástico de 15,5 y un contenido en sulfatos de 0,22%, considerado como capa agresiva al hormigón de ataque débil.

Tras la realización de las pruebas de compresión simple se han obtenido unos valores de resistencia para las argilitas limolíticas de 0,10878-1,02 N/mm² y densidades secas de 1970-2170 kg/m³, con una humedad de rotura de 7,4-10,9%. Los valores de resistencia para las limolitas han sido de 0,1911 N/mm², una densidad seca de 2070 kg/m³ y una humedad de 9,0%. Y la muestra de areniscas ha obtenido unos valores de resistencia de 8,532 N/mm², una densidad seca de 2360 kg/m³ y una humedad de 5,2%.

La capacidad portante bruta del conjunto de la serie se ha determinado en 0,392 N/mm², el valor de cohesión sin drenaje en 0,196 N/mm², con un ángulo de rozamiento interno de 30° y un módulo de elasticidad de 11,9/mm².

6.3. Parámetros geotécnicos

En la tabla 8 se resumen los principales parámetros geotécnicos obtenidos de las capas principales, calculados directamente o deducidos por correlación mediante cálculos estandarizados.

Tabla 8: Resumen de los principales parámetros obtenidos

Parámetros geotécnicos	Arcillas coluviales	Regolito	Sustrato terciario
Espesor capa (m)	2,05-2,70	1,90	>20,00
Litología dominante	Arcillas	Arcillas limosas, arenas limosas	Areniscas, limolitas y argilitas
Golpeo N20 característico	5-9	6-7	23-Rechazo
Naturaleza	Cohesiva	Cohesiva	Cohesiva
Capacidad portante (N/mm ²)	0,098-0,147	0,098	0,392
Cohesión (N/mm ²)	0,141	0,049	0,196
Ángulo de rozamiento interno (°)	30,7	20,0	30,0
Módulo de deformación (N/mm ²)	10,78	10,78	78,40
Módulo de basalto (N/m ³)	19600000	19600000	62720000-4,9·10 ⁹
Coefficiente de Poisson	0,30	0,20	0,25
Humedad natural (%)	9,3-11,0	-	5,2-10,9
Densidad aparente (kg/m ³)	2130-2170	2000-2150	2210-2490
Límite líquido	23,1	-	25,6
Límite plástico	13,0	-	25,6

7. Conclusión

En base a las observaciones de campo establecidas, al registro litológico de los sondeos, a los ensayos geotécnicos (ensayo de penetración dinámica estándar y al ensayo de penetración dinámica tipo DPSH) y a los ensayos de laboratorio, se puede realizar la siguiente conclusión acorde al estudio anteriormente realizado.

No se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela sino aguas vadasas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario. Posee una capacidad portante bruta de $0,392 \text{ N/mm}^2$ para el sustrato terciario, $0,098- 0,147 \text{ N/mm}^2$ para la zona de arcillas coluviales y $0,098 \text{ N/mm}^2$ para la capa de regolito, y un módulo de balasto del orden de $62720000- 4,9 \times 10^9 \text{ N/m}^3$, 19600000 N/m^3 , 19600000 N/m^3 respectivamente. Consultando con el técnico competente del estudio geotécnico establece una tensión admisible del terreno media del $0,2 \text{ N/mm}^2$. Según EHE-08 la presencia de contenido de sulfatos es mayor para la capa con sustrato terciario que para la capa de arcillas coluviales permaneciendo nula para la zona con regolitos. Con los datos obtenidos del estudio se puede concluir que posee unas características óptimas para la edificación de la explotación de cebo de porcino.

En Palencia, octubre de 2018.

Fdo: Sherezade Cuadrado San Miguel

Estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Anejo 5: Ingeniería del proceso

Índice: Ingeniería del proceso

1. Programa productivo.....	3
1.1. Ciclo productivo.....	3
1.2. Calendario productivo.....	4
1.3. Raza.....	8
1.4. Productos y subproductos obtenidos.....	8
2. Actividades del proceso productivo.....	9
2.1. Actividades previas a la recepción.....	9
2.2. Recepción de los animales.....	10
2.3. Vigilancia de los animales.....	10
2.4. Salida de los animales.....	11
2.5. Limpieza y vacío sanitario.....	11
2.6. Otras actividades.....	11
2.7. Programación de tareas.....	12
3. Implementación del proceso productivo.....	13
3.1. Instalaciones.....	13
3.2. Alimentación.....	14
3.3. Productos sanitarios.....	20
3.4. Productos higiénicos.....	20
3.5. Maquinaria y equipos necesarios.....	21
3.6. Mano de obra.....	22
3.7. Energía.....	23

Anejo 5: Ingeniería del proceso

1. Programa productivo

En el presente documento se exponen las características principales del plan productivo que se va llevar a cabo para el correcto funcionamiento de la explotación de cebo de cerdo ibérico en régimen intensivo, con capacidad para 1000 animales, que se proyecta.

1.1. Ciclo productivo

1.1.1. Ciclo productivo de los lechones

El ciclo productivo de los lechones consta de tres fases consecutivas:

- Periodo de lactancia: el lechón permanece con la madre, tiene una duración de 3 a 4 semanas.
- Periodo de destete y transición: el lechón es separado de la madre, tiene una duración de 5 a 7 semanas.
- Periodo de crecimiento y cebo: tiene una duración de 14 a 15 semanas, variando del peso de sacrificio al que se pretende comercializar los animales.

Cuando en una misma explotación coinciden el ciclo productivo de las madres y los lechones se habla de un sistema de producción en ciclo cerrado. En caso contrario se habla de un sistema de producción en fases, dentro del cual se definen tres fases o sitios:

- Fase o sitio uno (S1): incluye el ciclo de las madres.
- Fase o sitio dos (S2): influye el periodo de destete y transición.
- Fase o sitio tres (S3): incluye el periodo de crecimiento y cebo.

1.1.2. Ciclo productivo de la explotación

La explotación descrita en el presente proyecto se corresponde a un sistema de producción en fases dedicado a la fase S3, ya que se adquieren los lechones una vez han superado la fase de transición y se dedica solo al crecimiento y engorde de los animales.

Los cerdos pueden pesar entre 20 y 30 kg tras superar la fase de transición, pero para lograr una producción homogénea, los lechones entrarán en la explotación con 25-26 kg de peso vivo (kg PV) y al menos 112 días de edad y la abandonarán con 150-160 kg PV.

Teniendo en cuenta que, según el RD 4/2004, la edad mínima de sacrificio del cerdo ibérico es de 10 meses, se va a proceder al cálculo del tiempo de ocupación de los animales, que se refiere al tiempo necesario que deberán estar los cerdos en la explotación hasta alcanzar el peso de sacrificio.

Con un índice de mortalidad en cebo máximo del 2%, una ganancia media diaria de peso de 0,700 kg/día, según publica el MAPA en “Norma de calidad para los productos de cerdo Ibérico: aspectos prácticos”, y 8 días dedicados a la limpieza, desinfección y

vacío sanitario de las naves, se calcula un tiempo de ocupación de las naves de cebo de 193 días, siendo 185 los días que permanecen los animales en la explotación.

$$\text{Tiempo de ocupación} = \frac{(155 - 25,5)kg}{0,700 kg/día} + 8 \text{ días} = 193 \text{ días}$$

Los animales llegarán a la explotación de dos tandas de 500 cerdos. Cada una llegará a la mitad del ciclo de la otra, es decir, cada 97 días entrarán 500 animales a la explotación.

Cada tanda de animales se alojará en una nave, por lo que cada nave seguirá el régimen “todo dentro-todo fuera”, sin producirse nuevas incorporaciones ni salidas de la nave en distintos tiempos.

A lo largo de un ciclo productivo de la explotación se diferencian las siguientes fases:

- Fase de recepción: los animales llegan a la explotación y se van a alojar directamente en las naves de cebo, se separarán en 20 corralinas, de la forma más homogénea posible, con capacidad de 25 animales cada una.
- Fase de crecimiento cebo: los animales ya se encuentran ubicados en sus correspondientes corralinas, donde permanecerán los 185 días necesarios hasta que alcancen el peso de sacrificio.
- Fase de salida: una vez han alcanzado el peso de sacrificio, los animales son cargados en los camiones que los transportarán al matadero. El día antes de la salida los cerdos deberán estar en ayuno.
- Fase vacío sanitario: corresponde a la fase de preparación de la nave para el siguiente ciclo productivo. Una vez los animales han abandonado la nave se dedicarán 2 días a la limpieza y desinfección de la nave y otros 6 días a vacío sanitario. Antes de entrar el nuevo lote de animales se comprobará la disponibilidad de pienso y agua para su alimentación.

1.2. Calendario productivo

Para exponer el calendario productivo a seguir en la explotación se distinguirán las dos naves existentes como A y B.

En la tabla 1 se detallan los 8 primeros ciclos productivos que se desarrollarán en la explotación, diferenciando los periodos en los que se realizan las actividades de cada nave y en las figuras 1 y 2 aparece el calendario productivo con las fases de los ciclos productivos que se dan en los 4 primeros años de explotación.

Tabla 1: Primeros 8 ciclos productivos de la explotación.

Nº de ciclo	Fase	Nave A	Nave B
1	Recepción	1 de enero del año 1	7 de abril del año 1
	Crecimiento cebo	2 de enero – 3 de julio del año 1	8 de abril – 7 de octubre del año 1
	Salida	4 de julio del año 1	8 de octubre del año 1
	Vacío sanitario	5 – 12 de julio del año 1	9 – 16 de octubre del año 1
2	Recepción	13 de julio del año 1	17 de octubre del año 1
	Crecimiento cebo	14 de julio del año 1 – 12 de enero del año 2	18 de octubre del año 1 – 18 de abril del año 2
	Salida	13 de enero del año 2	19 de abril del año 2
	Vacío sanitario	14 – 21 de enero del año 2	20 – 27 de abril del año 2
3	Recepción	22 de enero del año 2	28 de abril del año 2
	Crecimiento cebo	23 de enero – 24 de julio del año 2	29 de abril del año 2 – 28 de octubre del año 2
	Salida	25 de julio del año 2	29 de octubre del año 2
	Vacío sanitario	26 de julio – 2 de agosto del año 2	30 de octubre – 6 de noviembre del año 2
4	Recepción	3 de agosto del año 2	7 de noviembre del año 2
	Crecimiento cebo	4 de agosto del año 2 – 2 de febrero del año 3	8 de noviembre del año 2 – 9 de mayo del año 3
	Salida	3 de febrero del año 3	10 de mayo del año 3
	Vacío sanitario	4 de febrero – 11 de febrero del año 3	11 – 18 de mayo del año 3
5	Recepción	12 de febrero del año 3	19 de mayo del año 3
	Crecimiento cebo	13 de febrero – 14 de agosto del año 3	20 de mayo del año 3 – 18 de noviembre del año 3
	Salida	15 de agosto del año 3	19 de noviembre del año 3
	Vacío sanitario	16 – 23 de agosto del año 3	20 – 27 de noviembre del año 3
6	Recepción	24 de agosto del año 3	28 de noviembre del año 3
	Crecimiento cebo	25 de agosto del año 3 – 23 de febrero del año 4	29 de noviembre del año 3 – 30 de mayo del año 4
	Salida	24 de febrero del año 4	31 de mayo del año 4
	Vacío sanitario	25 – 4 de marzo del año 4	1 – 8 de junio del año 4
7	Recepción	5 de marzo del año 4	9 de junio del año 4
	Crecimiento cebo	6 de marzo – 4 de septiembre del año 4	10 de junio – 9 de diciembre del año 4
	Salida	5 de septiembre del año 4	10 de diciembre del año 4
	Vacío sanitario	6 – 13 de septiembre del año 4	11 – 18 de diciembre del año 4
8	Recepción	14 de septiembre del año 4	19 de diciembre del año 4
	Crecimiento cebo	15 de septiembre del año 4 – 16 de marzo del año 5	20 de diciembre del año 4 – 20 de junio del año 5
	Salida	17 de marzo del año 5	21 de junio del año 5
	Vacío sanitario	18 – 25 de marzo del año 5	22 – 29 de junio del año 5

Año	Día/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	ENE	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	FEB	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	MAR	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	ABR	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	MAY	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	JUN	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	JUL	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	AGO	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	SEP	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	OCT	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	NOV	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	DIC	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2	ENE	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	FEB	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	MAR	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	ABR	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	MAY	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	JUN	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	JUL	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	AGO	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	SEP	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	OCT	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	NOV	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	DIC	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B



Figura 1: Calendario productivo de los años 1 y 2 de la explotación.

Año	Día/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3	ENE	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	FEB	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	MAR	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	ABR	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	MAY	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	JUN	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	JUL	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	AGO	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	SEP	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	OCT	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	NOV	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	DIC	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
4	ENE	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	
	FEB	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	MAR	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	ABR	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	MAY	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	JUN	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	JUL	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	AGO	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	SEP	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	OCT	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	NOV	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B
	DIC	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B

 Fase de recepción
  Fase de salida
 A y B referencia a las diferentes naves de cebo
 Fase de crecimiento cebo
  Fase de vacío sanitario

Figura 2: Calendario productivo de los años 3 y 4 de la explotación.

1.3. Raza

Como resultado del estudio de alternativas realizado en el anejo 3: Descripción y evaluación de alternativas, con respecto a la raza animal y al tipo de cruce a producir en la explotación se ha llegado a la conclusión de que la mejor opción será producir cerdos cebados procedentes del cruce industrial de cerdas ibéricas puras con machos duroc puros.

Las características de las razas utilizadas para el cruce, así como las del cruce producido se han expuesto en el anejo 3 ya citado. De ellas destacamos las ventajas obtenidas tras el cruce:

- Mayor prolificidad y número de cerdos destetados por cerda y año, que influirá a al adquirir los lechones, reduciendo su precio y facilitando su disponibilidad.
- Mejores índices técnicos: mayor velocidad de crecimiento, mayor índice de conversión, canales más magras, mayor infiltración de la grasa, etc.
- Mayor rendimiento de piezas nobles y mayor calidad de la carne producida.

Los lechones ya cruzados serán suministrados por una explotación dedicada a la producción de este cruce que facilitará el certificado de control para garantizar la veracidad del cruce.

1.4. Productos y subproductos obtenidos

1.4.1. Producción principal

Como resultado final de la explotación proyectada se pretenden obtener cerdos bajo la denominación “ibérico” cebados de entre 150 y 160 kg como producción principal y purín como subproducto o producción secundaria.

Contando con una actividad en la explotación de 365 días al año, un tiempo de ocupación de los animales en la instalación de 221 días, 1000 plazas de cebo de cerdo y unas bajas por mortalidad máximas del 2% se estima una producción anual de 1619 cerdos cebados al año.

$$N^{\circ} \text{ de cerdos cebados} = \frac{\text{días de actividad}}{\text{tiempo de ocupación}} \cdot n^{\circ} \text{ de plazas} \cdot (1 - \text{tasa de mortalidad})$$

$$N^{\circ} \text{ de cerdos cebados} = \frac{365}{193} \cdot 1000 \cdot (1 - 2\%) = 1853 \text{ cerdos cebados al año}$$

Con 1853 cerdos cebados al año hasta un peso entre 150 y 160 kg, se obtendrá una producción de 287272 kg PV al año.

Puesto que los animales saldrán de la explotación de 500 en 500, habrá una producción de 77500 kg PV cada 97 días. Todo esto una vez la explotación funcione a pleno rendimiento. El número de cerdos adquiridos será de 1891 lechones al año.

$$N^{\circ} \text{ lechones adquiridos} = \frac{365}{193} \cdot 1000 = 1891 \text{ lechones adquiridos al año}$$

1.4.2. Producción secundaria

El Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, señala que la cantidad de estiércol líquido y semilíquido anual producido por un cerdo en fase de cebo es de 2,15 m³, y el contenido en nitrógeno de sus estiércoles por plaza y año es de 7,25 kg.

En la tabla 2 se expone la cantidad de estiércol, así como su contenido en nitrógeno, producido por la explotación en la que se producen 1853 cerdos de cebo al año.

Tabla 2: Producción anual de estiércol y nitrógeno de la explotación proyectada.

Tipo de ganado	Estiércol líquido y semilíquido (m ³ /año)	Contenido en nitrógeno (kg/año)
Cerdo de cebo	3984	13434

El purín generado se almacenará en una balsa de purines, que se vaciará cada tres meses y se regalará dicho purín. Se van a generar 1328 m³ de purines en los tres meses, por lo que la balsa se dimensionará con una capacidad suficiente para albergar la producción de purines y las aguas residuales de la oficina-vestuario.

El dimensionamiento de la balsa de purines se puede observar en el Anejo 7: Dimensionado de las explotaciones, dando como resultado una necesidad de capacidad de la balsa de 1500 m³.

2. Actividades propias del proceso productivo

En este apartado se van a describir todas las operaciones a llevar a cabo para el desarrollo de la actividad de la explotación proyectada, que abarca desde el momento en el que los animales llegan a la explotación hasta que, una vez cebados, salen de ella para su comercialización.

Los animales se adquieren fuera de la explotación y, como ya se ha indicado, entrarán a las instalaciones una vez hayan superado la fase de transición, con pesos de entre 25 y 26 kg para así formar lotes lo más uniformes posibles.

Cada nave de la explotación se divide en 20 corralinas, con 25 animales cada una, obteniendo una capacidad de 500 animales por nave, 1000 animales en total en la explotación.

2.1. Actividades previas a la recepción

2.1.1. Comprobación del funcionamiento de los sistemas de agua y luz

Se revisarán diariamente las instalaciones, verificando el correcto funcionamiento de los bebederos, los sistemas de iluminación y ventilación y la disponibilidad de agua.

2.1.2. Recepción de pienso

La recepción de pienso se hará cada 14 días, en el apartado 3.2. Alimentación, se calculan las necesidades de cada tipo de pienso cada 14 días de la explotación, por lo que se contará con dos silos de alimentación con capacidad suficiente para satisfacer

dichas necesidades, uno de 20000 kg para el pienso de crecimiento y otro de 15000 para el pienso de cebo. La empresa de distribución será la encargada del llenado de los silos mientras que los trabajadores deberán controlar el estado y calidad del pienso y prestar la ayuda y atención necesarias para realizar correctamente la operación.

En caso de necesitar pienso antes de lo estimado se realizará el pedido necesario para asegurar que los animales siempre tengan la comida necesaria.

2.2. Recepción de los animales

Se recibirán 500 animales cada vez, con una separación de 97 días entre cada recepción, y sus pesos oscilarán entre 25 y 26 kg. Cada animal vendrá acompañado de su correspondiente guía de origen y sanidad y sus documentos de identificación.

Todos los animales entrarán a la nave de cebo y la abandonarán a la vez siguiendo el sistema “todo dentro - todo fuera”. Dentro de cada nave se procurará que cada corralina albergue animales lo más homogéneos posibles en cuanto a peso y edad.

Dado que los animales llegan a la explotación con los crotales de la explotación de origen, al día siguiente de su llegada, se procederá a la re-identificación de los animales con crotales con el código propio de la explotación.

Cuando los cerdos alcancen un peso aproximado de 30 kg se procederá a realizar vacunaciones preventivas contra Aujeszky, el mal rojo y la parvovirus, revacunando los animales a los treinta días de las primeras vacunas.

2.3. Vigilancia de los animales

Para asegurar el correcto funcionamiento de la explotación, cada día se realizará la vigilancia de los animales y las instalaciones, al menos dos veces diarias divididas en una visita por la mañana y otra por la tarde que permitan percibir los posibles problemas surgidos.

En caso de encontrar animales con síntomas de enfermedad, estos serán trasladados al lazareto donde serán evaluados por el veterinario y recibirán el correspondiente tratamiento.

Del mismo modo, en caso de encontrar animales muertos durante labores de vigilancia de las naves, se procederá a la retirada de los cadáveres hasta los contenedores destinados a este uso. Esta tarea deberá ser higiénica e inmediata, asegurando que los recipientes de traslado se utilicen únicamente para esta función, que todos los medios empleados y las superficies que entren en contacto con el animal muerto sean limpiados con bactericida, fungicida, viricida e insecticida, permitiendo su desinfección y desinsectación en una sola aplicación, y que los contenedores de cadáveres estén fuera del alcance de otros animales, ya sean de compañía, salvajes o de producción.

También se vigilará el consumo de pienso y agua y el funcionamiento de sus correspondientes sistemas de distribución, asegurando así que los animales coman y beban lo que deseen y que los elementos propios de la distribución como dispensadores, tolvas y bebederos funcionen de manera óptima.

2.4. Salida de animales

Tras alcanzar el peso de cebo deseado se procederá a la salida de los animales al matadero, procurando que esta salida sea a primera hora de la mañana, especialmente en los meses de verano. El día antes de la salida de la explotación los animales deberán estar en ayuno de manera obligatoria.

La carga de los animales en los vehículos de traslado deberá realizarse adecuadamente, evitando el estrés de los animales en el traslado, por lo que cada nave de cebo contará con un muelle de carga y descarga instalado sobre la fachada con el fin de facilitar el manejo de los animales. Los vehículos empleados deberán ser especiales para su transporte y estarán desinfectados de forma adecuada en establecimientos autorizados.

Un mes antes de la salida de los animales, el veterinario realizará análisis de sangre a una parte de los animales para obtener la guía de transporte.

2.5. Limpieza y vacío sanitario

Tras la salida de los animales al matadero se procederá a la limpieza y posterior vacío sanitario de la nave que queda vacía.

La limpieza se realizará los dos días siguientes a la partida de los animales, empleando productos que aseguren una correcta limpieza y desinfección de las instalaciones para así asegurar la prevención y protección de los animales frente a los agentes infecciosos.

Los seis días posteriores serán dedicados al vacío sanitario. Para conseguir un óptimo vacío sanitario se debe asegurar la previa retirada de todas aquellas materias vivas o inertes que permitan el mantenimiento de organismos oportunistas y/o patógenos.

2.6. Otras actividades

2.6.1. Desinsectación y desratización

Con el fin de asegurar la ausencia de insectos y roedores en las instalaciones se llevarán a cabo las actividades de desinsectación y desratización.

Se llevarán a cabo conjuntamente un método físico y uno químico para el control de insectos en la explotación, el método físico consistirá en la prevención de la entrada de los insectos a las naves, colocando redes mosquiteras de tamaño y dimensiones adecuadas en todas las ventanas de las naves antes de la entrada del primer lote de animales, reponiéndolas cada vez que sea necesario si sufren deterioros. En caso de una presencia evidente de insectos se llevará a cabo una desinsectación química, procurando realizarla cuando la explotación esté vacía.

Para garantizar la ausencia de roedores en la explotación se colocarán trampas con rodenticida en cebo fresco. Si fuera necesario se encargará a empresas especializadas en labores de desratización llevarán a cabo la eliminación radical de dichos animales.

2.6.2. Manejo de residuos

Como se ha indicado anteriormente en el apartado dedicado a la producción secundaria, cada tres meses se llevará a cabo el vaciado y limpieza de los elementos de evacuación de residuos, como son los canales de recogida de purines y la balsa de purines. El vaciado de la balsa de purines se realizará mediante una bomba que permitirá llevarlos a los camiones que los sacarán fuera de la explotación y se regalará a una explotación agrícola.

El suelo de la nave dispone de un enrejillado sobre el que caen los purines hasta llegar a las fosas de purines, que mediante un sumidero sifónico pasan a un colector que desenfoca en una arqueta que conecta con el colector general, a través del cual llegan a la balsa de purines. Este sistema de enrejillado permite una fácil limpieza de las instalaciones mediante agua a presión mientras los animales se encuentran en la nave. La limpieza será más profunda empleando los productos adecuados cuando los animales hayan abandonado la nave, como se ha descrito ya.

2.6.3. Control administrativo

Se realizará diariamente el control administrativo de la explotación, realizando los pedidos necesarios de pienso y productos sanitarios, gestionando los cadáveres, los purines y llevando a cabo todas las acciones que sean necesarias para el correcto funcionamiento de la explotación.

2.7. Programación de tareas

El presente apartado está dedicado a señalar la periodicidad con la que se van a realizar las diferentes operaciones de manejo que se llevarán a cabo en la explotación.

Tareas diarias:

- Control y vigilancia de los animales: diariamente se observará a los animales en busca de posibles anomalías o enfermedades.
- Revisión y control del correcto funcionamiento de los sistemas de distribución de alimento y agua.
- Limpieza y revisión de locales e instalaciones mecánicas.

Tareas semanales:

- Entrada en las salas de cebo con el fin de acostumar a los animales al contacto con el personal.
- Control de la cantidad de pienso de los silos.
- Control del nivel de purín de la fosa.

Otras actividades:

- Recepción de los animales.
- Salida de los animales.
- Vacunaciones de los animales.
- Control serológico de los animales.
- Separación de animales enfermos.

- Vacío de la fosa de purines.
- Limpieza, desinfección y vacío sanitario de las naves.
- Control administrativo de la explotación.

3. Implementación del proceso productivo

En este apartado se van a indicar las instalaciones, materias primas, maquinaria, equipos, herramientas, mano de obra y energía que serán necesarias para llevar a cabo la correcta actividad de la explotación.

3.1. Instalaciones

Las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la explotación son las siguiente.

La ubicación de las naves en la explotación y la distribución interna de cada una de ellas aparecen reflejadas en el plano 3: Replanteo, el plano 7: Distribución naves de cebo, respectivamente.

Naves de cebo

La explotación constará de dos naves de cebo de idénticas dimensiones capaces de albergar 500 cerdos cada una, tendrán una anchura de 17 m y una largura de 75 m, dando una superficie total de 1275 m², de los cuales 150 estarán dedicados a pasillos y 1125 serán de espacio útil para los animales, por lo que cada animal contará con una superficie de suelo libre de 2,25 m², cumpliendo con el RD 4/2014 que establece una superficie mínima de suelo libre total por animal de producción de más de 110 kg de 2 m² en su fase de cebo.

La distribución interna de las naves de cebo será de 20 corralinas de 3,75 m de ancho x 15 m de largo, con una superficie 56,25 m². Cada corralina contará con 3 bebederos de tipo chupete instalados a 0,65 m de altura y una tolva de alimentación de acero inoxidable multiacceso con capacidad suficiente para 25 cerdos, como los que aparecen en la figura 3.



Figura 3: Bebedero tipo chupete y tolva de alimentación a instalar en la explotación.

Lazareto

El lazareto tendrá unas dimensiones de 4 m de ancho x 5 m de largo, con una superficie total de 20 m² dedicados a un pasillo central de 1 m de ancho y cuatro corralinas de 4 m² cada una. Cada corralina dispondrá de un comedero y un bebedero de hormigón.

Oficina – vestuario

El edificio dedicado a la oficina-vestuario tiene unas dimensiones de 6 m x 10 m, con una superficie total de 50 m², distribuidos en una cocina, una lavandería, dos oficinas, dos aseos y dos duchas con sus correspondientes vestuarios. Las duchas están ubicadas en el centro de la construcción, obligando a pasar por ellas y ducharse cada vez que se quiera entrar o salir de la explotación. Cada oficina y cada aseo se ubicará a cada lado de estas duchas para evitar pasar por ellas cada vez que se quiera hacer uno de una de las zonas.

Balsa de purines

Se construye una balsa de purines para el almacenamiento y recogida de los purines producidos en la explotación, con capacidad de 2560 m³.

Contenedor de cadáveres

El contenedor empleado para la deposición de cadáveres será estanco a los líquidos, con tapa hermética con bisagras y un sistema adecuado para su recogida con grúa. Se adquiere un contenedor fabricado en polietileno y chasis galvanizado, de 950 litros de capacidad.

Este contenedor se ubicará a la entrada de la parcela, para así reducir el riesgo de entrada de enfermedades y evitar que el camión de recogida se aproxime a las instalaciones.

3.2. Alimentación

3.2.1. Pienso

La alimentación de los animales deberá cubrir las necesidades alimenticias que permitan a los cerdos alcanzar los altos rendimientos deseados en la explotación. A la hora de elegir el pienso que se aportará a los cerdos es importante tener en cuenta que la alimentación supone el principal coste (hasta un 80%), además de influir notablemente en la producción.

Necesidades

Para la elección y cálculo de la ración del pienso a aportar a los animales, se seguirán las recomendaciones nutricionales para cerdos ibéricos cruzados en crecimiento-cebo en intensivo que se exponen en la tabla 3, obtenidas de las Normas FEDNA: Necesidades nutricionales para ganado porcino (2013).

Tabla 3: Recomendaciones nutricionales para cerdos ibéricos cruzados en crecimiento-cebo en intensivo.

Periodo	Crecimiento (27-100 kg)	Cebo (>100 kg)
EM porcino (kcal/kg)	2985	3110
EN porcino (Kcal/kg)	2270	2400
Grasa añadida (%)	2-5	>5
FB mín-max (%)	3,5-5,5	3,5-5,5
FND min (%)	13,5	14,0
Almidón (%)	35	35
Proteína min-max (%)	15,6-16,5	12,0-14,5
Lys total min (%)	0,86	0,60
Met total (%)	0,25	0,17
M+C total (%)	0,53	0,37
Thr total (%)	0,59	0,39
Trp total (%)	0,17	0,11
Val total (%)	0,60	0,42
Ile total (%)	0,48	0,35
Lys digest std (%)	0,73	0,51
Met digest std (%)	0,22	0,15
M+C digest std (%)	0,45	0,32
Thr digest std (%)	0,50	0,35
Trp digest std (%)	0,15	0,10
Val digest std (%)	0,51	0,36
Calcio (%)	0,70	0,60
Fósforo total (%)	0,55	0,48
Magnesio (ppm)	380	370
Sodio min (%)	0,18	0,17
Cloro min (%)	0,14	0,12
Potasio min-max	0,26-1,06	0,24-1,11
Ác. Linoleico min (%)	0,10-1,35	0,10-1,25

Fuente: Normas FEDNA (2013)

Pienso aportado

Se aportarán dos tipos de pienso diferentes, uno para la etapa de crecimiento hasta alcanzar los 100 kg y otro para la etapa de cebo hasta abandonar la explotación, ambos serán de tipo granulado seco mediante un sistema de administración mecánico, como ya se estudió en el Anejo 3: Descripción y evaluación de alternativas.

El pienso de crecimiento se aportará desde la llegada de los animales hasta el día 106 de ocupación, hasta que alcancen los 100 kg de peso vivo y el pienso de cebo se

aportará el segundo durante 79 días, hasta que alcancen los 150-160 kg y abandonen la explotación.

$$\text{Días de aporte pienso crecimiento} = \frac{(100 - 25,5) \text{ kg}}{0,700 \frac{\text{kg}}{\text{día}}} = 106 \text{ días}$$

$$\text{Días de aporte pienso cebo} = \frac{(155 - 100) \text{ kg}}{0,700 \frac{\text{kg}}{\text{día}}} = 79 \text{ días}$$

Cada cerdo tendrá un consumo medio de 275,6 kg de pienso de crecimiento y de 205,4 kg de pienso de cebo a lo largo de su estancia en la explotación.

Pienso de crecimiento

Las materias primas y composición química del pienso de crecimiento se han calculado con el programa informático DMFeed.

En la tabla 4 se muestran las materias primas y empleadas en el pienso de porcino ibérico en crecimiento y su porcentaje de incorporación respecto a materia fresca (MF).

Tabla 4: Pienso de porcino ibérico en crecimiento

Materia prima	% MF
Cebada 6 carreras	36,01
Triticale	30,00
Harina de soja	11,05
DDGS de cebada	5,00
Melaza de caña	5,00
Harina de girasol	4,11
Avena	0,06
Calcita	1,47
Oleína de girasol	1,07
Alfalfa	1,00
Fosfato	0,80
Sal	0,50
L-lisina	0,35
Corrector porcino	0,30
Trigo blando	0,23

En la tabla 5 se muestra la composición química y el valor nutritivo del pienso de porcino ibérico en crecimiento.

Tabla 5: Composición química y valor nutritivo del pienso de porcino ibérico en crecimiento

Componente	% MS
Almidón	41,23
FND	19,18
Proteína bruta	18,50
Fibra bruta	6,17
Extracto etéreo	3,25
Ácido linoleico	1,51
Calcio	1,01
Lisina	0,99
Potasio	0,92
Valina	0,89
Isoleucina	0,73
Metionina + Cisteína	0,66
Treonina	0,66
Fósforo total	0,62
Cloro	0,54
Sodio	0,26
Metionina	0,25
Triptófano	0,22
Magnesio	0,22

Pienso en cebo

Las materias primas y composición química del pienso de cebo se han calculado con el programa informático DMFeed.

En la tabla 6 se muestran las materias primas y empleadas en el pienso de porcino ibérico en cebo y su porcentaje de incorporación respecto a materia fresca.

Tabla 6: Pienso de porcino ibérico en crecimiento

Materia prima	% MF
Cebada 6 carreras	40,00
Triticale	30,00
Centeno	6,00
Melaza de caña	4,50
Harina de girasol	4,12
DDGS de cebada	4,00
DDGS de maíz	4,00

Componente	% MF
Harina de soja	1,71
Calcita	1,61
Alfalfa	1,00
Oleína de girasol	0,72
Trigo blando	0,68
Sal	0,50
Fosfato	0,46
Corrector porcino	0,30

En la tabla 7 se muestra la composición química y el valor nutritivo del pienso de porcino ibérico en cebo.

Tabla 7: Composición química y valor nutritivo del pienso de porcino ibérico en cebo

Componente	% MS
Almidón	46,31
FND	20,29
Proteína bruta	14,96
Fibra bruta	6,16
Extracto etéreo	3,12
Ácido linoleico	1,40
Calcio	0,95
Potasio	0,76
Lisina	0,72
Isoleucina	0,56
Metionina + Cisteína	0,55
Fósforo total	0,54
Cloro	0,54
Valina	0,47
Treonina	0,44
Magnesio	0,29
Sodio	0,25
Metionina	0,25
Triptófano	0,12

Consumo de pienso

Con un consumo medio diario de los animales de 2,6 kg pienso / animal y día, sabiendo que consumirán pienso de crecimiento durante 106 días y pienso de cebo durante 79 días, y que al año se ceban 1853 animales se calcula el consumo anual de cada tipo de pienso:

$$\text{Pienso crecimiento} = 2,6 \frac{\text{kg pienso}}{\text{animal} \cdot \text{día}} \cdot 106 \text{ días} \cdot 1853 \frac{\text{animales}}{\text{año}} = 510686,8 \text{ kg/año}$$

$$\text{Pienso cebo} = 2,6 \frac{\text{kg pienso}}{\text{animal} \cdot \text{día}} \cdot 79 \text{ días} \cdot 1853 \frac{\text{animales}}{\text{año}} = 380606,2 \text{ kg/año}$$

Al año se necesitarán 510686,8 kg de pienso de crecimiento y 380606,2 kg de pienso de cebo, dado que se pretende recibir el pienso cada dos semanas, se calculan las cantidades necesarias de cada pienso en un periodo de 14 días.

$$\text{Pienso crecimiento (14 días)} = 510686,8 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \cdot \frac{14 \text{ días}}{365 \text{ días/año}} = 19641,8 \text{ kg}$$

$$\text{Pienso cebo (14 días)} = 380606,2 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \cdot \frac{14 \text{ días}}{365 \text{ días/año}} = 14638,7 \text{ kg}$$

Con el fin de disponer en la explotación con pienso suficiente para alimentar a los animales durante dos semanas se contará con dos silos de alimentación, uno de 20000 kg para el pienso de crecimiento y otro de 15000 kg para el pienso de cebo.

Es importante tener en cuenta que al ser mayor el periodo en el que se suministra el pienso de crecimiento, habrá tiempos en los que se esté suministrando el mismo pienso en ambas naves, dando un mayor consumo al calculado en el periodo de 14 días, pero al contar con silos de mayor capacidad a la necesaria, no se deberían presentarse problemas de suministro.

3.2.2. Agua

Se tendrá en cuenta tanto el agua consumida por los animales como el agua empleada en las labores de limpieza de la explotación.

El agua suministrada a los animales tendrá un nivel de calidad adecuado para el consumo animal que, al no existir legislación en este aspecto, se aplicará la legislación empleada en el RD 140/2003.

En el Anejo 1: Condicionantes del proyecto, se expuso el análisis químico y los test microbiológicos realizados a las aguas del pozo presente en la parcela, con el correspondiente resultado de ser aguas aptas para consumo humano.

Consumo de agua

El consumo de agua de los cerdos dependerá fundamentalmente del nivel de crecimiento de los animales, el consumo de materia seca, la cantidad de metabolitos eliminados en la orina y la temperatura ambiente.

Se considera que el consumo medio de agua de cada animal corresponde al 10% del peso vivo del animal, por lo que el consumo de agua medio diario producido por los animales es el siguiente:

$$\text{Consumo medio diario} = 10\% \cdot PV_{\text{medio}} \cdot \text{animales cebados al día}$$

$$\text{Consumo medio diario} = 0,10 \frac{l}{kg PV \cdot animal} \cdot \frac{(25,5 + 155)kg PV}{2} \cdot 1000 \text{ animales}$$

$$\text{Consumo medio diario} = 9025 l$$

Las necesidades de agua para otros usos como la limpieza de las naves de cebo, el lazareto, almacén y vestuarios, así como para el aseo y consumo del personal se estiman en 300 litros diarios

Se estima así un consumo total de 9325 litros de agua al día.

3.3. Productos sanitarios

Las dosis necesarias para cada animal para poder llevar a cabo un programa sanitario son:

- Dos dosis de vacuna de Aujeszky
- Dos dosis de vacuna del mal rojo
- Dos dosis de vacuna de parvovirus
- Una dosis de inyección antiparasitaria

Teniendo en cuenta que al año se ceban 1853 animales, se indican las dosis necesarias de cada producto a lo largo de cada año.

Tabla 5: Dosis anuales necesarias para el programa sanitario de la explotación.

Producto	Dosis necesarias
Vacuna Aujeszky	3706
Vacuna mal rojo	3706
Vacuna parvovirus	3706
Inyección antiparasitaria	1853

En caso de darse alguna enfermedad en la explotación, y a criterio del veterinario, se aplicarán las vacunas necesarias. La septemia hemorrágica o rinitis atrófica son algunos ejemplos de enfermedades que podrían surgir en la explotación, aplicándose las correspondientes vacunas junto con la del Mal rojo.

3.4. Productos higiénicos

Para garantizar la higiene de las naves se emplearán detergentes y desinfectantes durante las labores de limpieza.

3.4.1. Detergente

Para la elección del detergente hay que tener en cuenta que debe actuar rápidamente, con un tiempo de contacto no superior a 20 minutos, que debe ser activo en todas las superficies y materiales presentes en la nave sin causarles daños ni corrosiones, y debe tener una buena capacidad desengrasante debido a la gran cantidad de grasa presente en las heces de cerdo. La aplicación en forma de espuma permitirá incrementar el tiempo de contacto, además de facilitar la diferenciación visual de la zona donde se ha aplicado y donde no.

El detergente no debe dejar ningún residuo después de su uso, y no deberá ser tóxico para los cerdos ni operarios, con un impacto ambiental mínimo. Para asegurar esto se emplearán siempre detergentes autorizados.

Por último, es muy importante que el detergente empleado no interfiera con los desinfectantes que se apliquen a continuación.

Es muy importante seguir estas recomendaciones a la hora de elegir el detergente a emplear. En cuanto a las dosis necesarias, las recomendadas por los diferentes productos que se podrían utilizar oscilan entre 2-5% según el grado de suciedad, estimando un gasto de detergente de 20 litros por cada vacío sanitario. Sabiendo que se realizan 3 vacíos sanitarios al año, obtenemos un consumo anual de detergente para vacío sanitario de 60 litros.

Estimamos un consumo adicional de detergente de 30 litros anuales para la limpieza del lazareto y la oficina-vestuarios, con lo que tenemos un consumo total anual de 90 litros de detergente.

3.4.2. Desinfectante

Para elegir el desinfectante a emplear en la explotación hay que tener en cuenta que debe poseer el espectro de actividad lo más amplio posible. El espectro ideal incluye una buena actividad contra virus, bacterias y hongos. Otros patógenos como huevos de nemátodos y ooquistes de coccidios necesitan productos específicos.

Las dosis recomendadas de desinfectante oscilan entre 0,5-5%, por lo que se estima un consumo total anual de 40 litros para la desinfección de las naves de cebo, el lazareto y la oficina-vestuarios.

3.4.3. Otros productos

Además, se dispondrá de raticidas o insecticidas cuando sean necesarios.

3.5. Maquinaria y equipos necesarios

Para el correcto funcionamiento de la explotación serán necesarios:

- Dos silos de alimentación, uno de 20000 kg y otro de 15000 kg.
- Dos instalaciones automáticas de alimentación.
- Dos depósitos de agua, uno de 20000 litros y otro de 1000 litros de capacidad.
- Una máquina de limpieza de agua de alta presión.

- Ventiladores de caudal de 28000 m³/h para las naves de cebo.
- 120 bebederos de tipo chupete para las naves de cebo.
- 40 tolvas de alimentación para las naves de cebo.
- 4 bebederos de hormigón para el lazareto.
- 4 comederos de hormigón para el lazareto.

3.6. Mano de obra

Para el cálculo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo la explotación, en la tabla 6 se exponen los tiempos invertidos en cada actividad a realizar. Tendremos en cuenta que al año se van a producir 8 entradas de 500 animales.

Tabla 6: Mano de obra necesaria.

Actividad	Minutos/vez	Horas/vez	Veces/año	Horas/año
Recepción de pienso	120	2,00	26	52,00
Recepción de animales	480	8,00	8	64,00
Vigilancia de animales e instalaciones	90	1,50	365	547,50
Identificación y desparasitación	360	6,00	8	48,00
Limpieza y desinfección de cada nave de cebo	600	10,00	8	80,00
Vacunaciones	600	10,00	14	140,00
Salida de animales	480	8,00	8	64,00
Vaciado de canales y limpieza de fosa de purines	600	10,00	4	40,00
Operaciones diversas	90	1,50	365	547,50
Total				1583,00

Las necesidades de mano de obra totales son de 1583 horas/año, sabiendo que una Unidad de Trabajo Agrario (UTA) es considerada como el trabajo efectuado por una persona dedicada a tiempo completo durante un año a la actividad agraria y que equivale a 1920 horas de trabajo, vemos que:

$$\frac{1583 \text{ horas/año}}{1920 \text{ horas} \cdot \text{año/UTA}} = 0,82 \text{ UTA}$$

Dado que la necesidad de mano de obra es de una única persona, el promotor del proyecto será quien se dedique de lleno a la actividad.

Cuando sea necesario se solicitarán los servicios del veterinario para realizar las vacunaciones, tomar muestras de sangre o por daños o enfermedades sufridas por los animales.

3.7. Energía

Las necesidades energéticas surgidas en la explotación serán necesidades eléctricas que se han calculado en el Anejo 7: Dimensionado de las instalaciones, obteniendo como resultado unas necesidades de 23,4 kVA, que se cubrirán instalando un generador de gasóleo de 25 kVA, junto al que se instala el correspondiente depósito de gasóleo.

Se indican los consumos de gasóleo producidos por la explotación:

$$\text{Consumo de gasóleo medio} = 15 \frac{l}{\text{día}}$$

$$\text{Consumo de gasóleo mensual} = 15 \frac{l}{\text{día}} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 450 \frac{l}{\text{mes}}$$

$$\text{Consumo de gasóleo anual} = 450 \frac{l}{\text{mes}} \cdot 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 5400 \frac{l}{\text{año}}$$

El consumo energético total de la explotación será de 5400 litros de gasóleo al año.

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Índice: Ingeniería de las obras

1. Descripción de las obras proyectadas.....	3
1.1. Naves de cebo	3
1.2. Lazareto	4
1.3. Oficina-vestuario	5
1.4. Balsa de purines.....	6
1.5. Vado sanitario	6
1.6. Pediluvios	7
1.7. Muelle de carga y descarga.....	7
1.8. Vallado perimetral.....	7
1.9. Silos de almacenamiento.....	7
2. Materiales de las obras	8
3. Método de cálculo.....	9
3.1. Hormigón armado.....	9
3.2. Acero laminado y conformado	10
4. Plan de obra	10
4.1. Identificación de las tareas a realizar.....	10
4.2. Replanteo y recepción de las obras.....	12
4.3. Cronograma de tareas.....	12
4.4. Diagrama de Gantt	12
5. Cálculos por ordenador.....	14
5.1. Descripción del programa empleado	14
5.2. Características constructivas de las obras.....	16
5.3. Resultados naves de cebo	18
5.4. Resultados lazareto.....	60
5.5. Resultados oficina-vestuario.....	88

Anejo 6: Ingeniería de las obras

1. Descripción de las obras proyectadas

Con el fin de llevar a cabo la explotación de cebo de cerdo ibérico que se pretende en el presente proyecto, serán necesarias las siguientes edificaciones:

- Dos naves de cebo
- Lazareto
- Oficina-Vestuario

También serán necesarias las infraestructuras auxiliares que se indican:

- Balsa de purines
- Vado sanitario
- Pediluvios
- Muelle de carga y descarga
- Vallado perimetral y vallado sanitario
- Silos de almacenamiento

Según determina el RD 4/2014, de 10 de enero, por el que se aprueba la norma de calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibérico, sin perjuicio de lo estipulado en el RD 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de los cerdos, los animales de producción de más de 110 kg PV que den origen a productos bajo la designación “de cebo” deben contar con una superficie mínima de suelo libre total por animal de 2 m² en su fase de cebo.

Para cumplir con esta demanda las naves de cebo a proyectar deben contar con una superficie mínima de suelo libre total de 1000 m² para poder albergar los 500 cerdos que se quieren cebar en cada una de ellas.

1.1. Naves de cebo

Para el cebo de los animales se plantean dos naves gemelas y paralelas de una planta, de cubierta a dos aguas, separadas una de la otra 5 m, su anchura es de 17 m, longitud de 75 m, altura a alero 3 m, pendiente en cubierta del 10%, altura a cumbre 3,85 m, distancia entre correas de 1 m y sin huecos. Se ubican en la parte central de la explotación, con orientación noroeste-sureste de su eje longitudinal, perpendicular a los vientos dominantes.

La estructura portante de las naves se efectuará por medio de 16 pórticos metálicos de acero S-275 JR, conformados por pilares y jácenas con una separación entre los ejes de los pilares de 5 m y con 1 m de separación entre las correas.

Los pilares de los pórticos que ocupan las posición inicial y central están formados por perfil HEA 160, las vigas correspondientes por perfil IPE 200; los pilares de los pórticos que ocupan la posición central están formados por perfil HEA 220 y las vigas correspondientes por perfil IPE 270 y correas con perfil IPE 120. Los anclajes de los pilares de los extremos a las zapatas son 2 de 20 x 602 mm en cada paramento, placa

base de 370 x 400 x 22 mm y cartelas de 150 x 400 x 10 mm, los anclajes de los pilares centrales a las zapatas son 3 de 20 x 781 mm, la placa base de 430 x 440 x 30 mm y cartelas de 200 x 580 x 12 mm.

La cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas centradas de 1,50 x 1,50 x 1,40 m en los pórticos de los extremos, y de 2,00 x 2,00 x 1,00 m en los pórticos centrales. Utilizando hormigón en masa HM-20/B/40/I. La solera será de 10 cm de HA-25/P/20/IIa y mallazo de 15 x 15 / 6 mm.

La superficie de cada nave se distribuye en 20 corralinas de 15 m x 3,75 m que albergarán a 25 cerdos cada una, y 2 pasillos de 1 m de ancho por 75 m de largo cada uno. Cada corralina contará con una superficie final de 56,25 m², lo que corresponde a 2,25 m² por animal.

Las cubiertas de las naves se realizarán con placas de fibrocemento de tipo gran onda, con una capa aislante de poliuretano de 3 cm de espesor, y contarán con 24 chimeneas de ventilación.

El cerramiento exterior de las naves se realizará por medio de bloques de termoarcilla de 30 cm x 24 cm x 27 cm enfoscados por ambas caras con mortero M-80 (1:4), y el cerramiento interior que separa las corralinas se realizará con separadores de hormigón prefabricado de 0,95 m de alto, 6 cm de espesor y longitudes variables.

En las naves de cebo se proyectan un total de 30 ventanas de tipo oscilobatiente de policarbonato con malla antipájaros galvanizada y mosquiteras, a cada lado de la fachada, que se colocan a 1,6 m de altura, con 2 ventanas por cada luz del vano de la nave, con unas dimensiones de 1 m x 2 m por ventana para así cubrir las necesidades de iluminación y de ventilación calculadas en el Anejo 7: Descripción de las instalaciones.

La carpintería de las puertas exteriores la formarán cuatro puertas correderas, dos ubicadas en la cara este y las otras dos en la cara oeste, coincidiendo con los pasillos de la nave, todas con unas dimensiones de 0,90 m de ancho por 2 m de alto, protegidas con una cerradura de seguridad.

1.2. Lazareto

Se construirá un edificio de una planta, de cubierta a dos aguas, con anchura de 4 m, longitud de 5 m, altura a alero 3 m, pendiente en cubierta del 10%, altura a cumbrera 3,2 m, distancia entre correas de 1 m y sin huecos. Se ubica en la parte superior derecha de la explotación, con orientación noroeste-sureste de su eje longitudinal, perpendicular a los vientos dominantes.

La estructura está conformada por dos pórticos de acero S-275 consecutivos separados entre sí 5 m, los pilares están formados por perfil HEA 100 y las vigas por perfil IPE 80 y correas con perfil IPE 80. Los anclajes de los pilares a las zapatas son de 20 x 339 mm en cada paramento, la placa base de 310 x 320 x 15 mm y las cartelas de 100 x 320 x 8 mm.

La cimentación es por medio de zapatas de 1,00 x 1,00 x 1,50 m, utilizando hormigón en masa HM-20/B/40/I. La solera será de 10 cm de HA-25/P/20/IIa y mallazo de 15 x 15 / 6 mm.

Este edificio cuenta con una superficie de 20 m² que se distribuyen en 4 corrales independientes de 5 m x 3 m que solo se utilizarán en caso de encontrarse algún animal enfermo o con síntomas de enfermedad, y un pasillo de 1 m de ancho por 5 m de largo. Las cubiertas y cerramientos se proyectan de la igual manera que en las naves de cebo.

Se colocará una ventana de tipo oscilobatiente de policarbonato con malla antipájaros galvanizada y mosquitera en cada fachada longitudinal, a 1,6 m de altura de 1 m x 2 m por ventana.

La nave del lazareto cuenta con una puerta exterior corredera en la cara este de 0,90 m de ancho por 2 m de alto, con una cerradura de seguridad.

1.3. Oficina-Vestuario

Se proyecta un edificio de una planta, de cubierta a dos aguas, con anchura de 6 m, longitud de 10 m, altura a alero 3 m, pendiente en cubierta del 10%, altura a cumbre 3,3 m, distancia entre correas de 1 m y sin huecos. Se ubica en la parte superior izquierda de la explotación, con orientación noroeste-sureste de su eje longitudinal.

La estructura está conformada por tres pórticos de acero S-275 consecutivos separados entre sí 5 m, los pilares que ocupan las posiciones inicial y final están formados por perfil HEA 100 y las vigas por perfil IPE 100, los pilares centrales por perfil HEA 120 y las vigas por perfil IPE 120, y correas con perfil IPE 120. Los anclajes de los pilares extremos a las zapatas son de 20 x 300 mm en cada paramento, la placa base de 310 x 320 x 18 mm y las cartelas de 100 x 320 x 8 mm. Los anclajes de los pilares centrales a las zapatas son de 20 x 418 mm en cada paramento, la placa base de 330 x 390 x 15 mm y las cartelas de 100 x 320 x 8 mm.

La cimentación de los pilares extremos es por medio de zapatas de 1,10 x 1,10 x 1,00 m, y la de los pilares centrales por medio de zapatas de 1,40 x 1,30 x 1,20 m, utilizando hormigón en masa HM-20/B/40/I. La solera será de 10 cm de HA-25/P/20/IIa y mallazo de 15 x 15 / 6 mm.

Los cerramientos exteriores se realizarán con fábricas de ladrillo doble enlucidos y los interiores mediante tabique e rasillón sencillo recibido con mortero de cemento y arena de río 1:6.

La cubierta se realizará con placas de fibrocemento de tipo gran onda, con una capa aislante de poliuretano de 3 cm de espesor

La construcción contará con un falso techo colocado a 2,60 m, compuesto por placas de fibra mineral que además de favorecer la estética de la estancia, supondrá una mejora en la climatización y un alto aislamiento frente al ruido, el fuego y las humedades que pudieran surgir.

El vestuario se encuentra en la zona media de la edificación, de forma que impida acceder a la explotación y salir de ella sin ducharse y cambiarse de ropa previamente,

evitando así posibles contaminaciones y contagios tanto dentro como fuera de la explotación. El vestuario consta de dos duchas ubicadas en la parte media y a cada lado de las duchas se encuentra un vestuario. Se proyectan también dos aseos y dos oficinas, ubicadas a cada lado de las duchas, una cocina y una lavandería en el lado interno de la explotación.

La cocina contará con un microondas, un fregadero, un frigorífico y una mesa con cuatro sillas, además de los armarios y estanterías que se estimen necesarios para el almacenamiento. La lavandería contará con una lavadora, una secadora y los armarios y estanterías oportunos. Cada oficina contará con una mesa de 1,60 m x 0,80 m con cuatro sillas, y espacios para almacenamiento. Los aseos tendrán un inodoro, un lavamanos y baldas para almacenamiento cada uno. Los vestuarios tendrán un lavamanos y unas taquillas para la ropa a cada lado de las duchas, habrá un total de dos duchas en el espacio.

En la oficina-vestuario habrá un total de 6 ventanas, una ubicada en la lavandería, otra en la cocina y dos en cada oficina. Las ventanas de la cocina y la lavandería serán de 1 m de ancho x 1,10 de alto, y las de las oficinas serán de 1,20 m de ancho x 1,10 m de alto. Y contará con dos puertas exteriores, una que da a la zona externa de la explotación y, la otra hacia las naves de cebo, ambas de 0,83 m de ancho x 2,03 m de alto y un grosor de 40 mm. Consta de cinco puertas interiores de 0,62 m de ancho x 2,03 m de alto con un espesor de 2,03 mm, que permiten el paso a cada una de las salas diseñadas.

1.4. Balsa de purines

Se construirá una balsa para el almacenamiento y la recogida de los purines producidos en la explotación. Dicha balsa se proyecta con una capacidad de 1500 m³, con unas dimensiones de 20 x 18,75 x 4 m. Para evitar posibles filtraciones del purín, se impermeabilizará la balsa en su totalidad, para esto se llevará a cabo una impermeabilización monocapa auto protegida por una emulsión asfáltica de base acuosa y una lámina bituminosa de superficie auto protegida.

Para su construcción se emplearán muretes de hormigón HA-25/B/IIa15 cm de espesor y una solera de hormigón de 10 cm de espesor de hormigón armado HA-25/P/20/IIa con mallazo de 15 x 15 / 6 mm.

Con el fin de evitar accidentes, se protegerá todo el perímetro de la balsa con una valla metálica de 2 m de altura. Para su cerramiento se empleará una malla galvanizada de 20 mm x 20 mm de luz de malla.

1.5. Vado sanitario

A la entrada de la explotación se construirá un vado sanitario que obligue a la desinfección de las ruedas de los vehículos tanto a la entrada como a la salida de la explotación, también conocido como rodaluvio. Este contendrá agua y un desinfectante, como sosa cáustica al 2% para la desinfección de los neumáticos de los vehículos.

Se proyectará con unas dimensiones 6 x 4 m, con una profundidad en el centro de 0,3 m y una pendiente del 15% en la entrada y salida

El vado se realiza mediante solera de hormigón de 10 cm de espesor de hormigón armado HA-25/P/20/IIa con mallazo de 15 x 15 x 0,5 cm.

1.6. Pediluvios

Se instalarán un total de 8 pediluvios para la desinfección del calzado, ubicados en las puertas de acceso a las naves de cebo, en el acceso a cada muelle de carga y descarga, en la puerta de acceso al lazareto y en la puerta de acceso a la oficina-vestuario.

Contendrán agua con un desinfectante como sosa cáustica al 2% y tendrán unas dimensiones de 100 x 60 x 8 cm.

Su construcción se realiza mediante excavación y posterior proyección de una capa de 7 cm de M-80 sobre una capa de zahorra de 15 cm.

1.7. Muelle de carga y descarga

Sobre la fachada este de cada nave de cebo se construirá un muelle de carga y descarga que facilite en manejo en la entrada y salida de los animales. Se proyectará con unas dimensiones de 13,25 m de ancho x 3 m de largo, sin pendiente, realizado a base de hormigón armado HA-25/B/40/IIa.

Su entrada se ubica junto al vallado, de forma que los camiones de transporte no necesiten entrar a la explotación.

1.8. Vallado sanitario y vallado perimetral

Para proteger la explotación del exterior, se colocará un vallado de 2 m de altura alrededor de todo el perímetro. Para el cerramiento de dicho vallado se utiliza una malla galvanizada con una luz de malla de 40 x 40 mm que tendrá un único acceso al interior de la explotación a través del vado sanitario.

Esta malla se sujetará por medio de postes metálicos de diámetro de 48 mm y 2,4 m de longitud, que irán empotrados 15 cm al suelo y 20 cm en un pie de bloque de hormigón de 0,40 x 0,20 x 0,20 m.

La malla metálica se sujeta a los postes a través de unas grapas de alambre y cables de acero galvanizado de 3 mm de grosor con sus correspondientes tensores. Y la parte más alta del vallado se rematará con tres filas de alambre de espino alrededor de todo el perímetro de la explotación.

Para impedir el contacto de los camiones con la explotación tanto en la entrada y salida de los animales, como en la recepción de pienso o el vaciado de la balsa de purines, se contará con un vallado sanitario por el interior del vallado perimetral, que deje espacio suficiente para el paso de los vehículos, pero impida su entrada en la zona donde se sitúan las naves de cebo, lazareto, balsa de purines y oficina-vestuario.

La única entrada al interior del vallado perimetral será por la oficina-vestuario.

1.9. Silos de almacenamiento

Para el almacenamiento del pienso de los animales se cuenta con dos silos, uno de 20000 kg y otro de 15000, su cimentación será a base de dos dados de hormigón de 3 x 3 x 1,5 m de hormigón en masa HM-20/B/40/I

2. Materiales de las obras

Los materiales que se emplearán en la construcción de las diferentes edificaciones e infraestructuras para llevar a cabo la explotación se detallan a continuación:

Naves de cebo:

- Cimentación: zapatas de 1,50 x 1,50 x 1,40 m en la posición inicio-fin y 2,00 m x 2,00 X 1,00 m en la posición tipo de hormigón en masa HM-20/B/40/I.
- Solera: 10 cm de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y mallazo de 15 x 15 / 6 cm.
- Pórticos: pórticos metálicos de acero S-275 JR.
 - o Pilares centrales: HEA 220.
 - o Pilares inicio-fin: HEA 160.
 - o Vigas centrales: IPE 270.
 - o Vigas inicio-fin: IPE 200.
- Correas: correas metálicas de acero S-275 JR, IPE 120.
- Cubierta: placas de fibrocemento del tipo gran onda en color arcilla, con aislamientos de poliuretano de 3 cm.
- Cerramientos:
 - o Cerramiento exterior: bloques de termoarcilla de 30 cm x 24 cm x 27 cm enfoscados por ambas caras con mortero M-80 (1:4).
 - o Cerramiento interior: con separadores de las corralinas y frontales de hormigón prefabricado de 0,95 m de altura y 6 cm de espesor. Las puertas de las corralinas de hormigón con abertura a cuatro manos
- Carpintería: puertas de PVC y ventanas de tipo guillotina de policarbonato.

Lazareto:

- Cimentación: zapatas de 1 x 1 x 1,50 m de hormigón en masa HM-20/B/40/I.
- Solera: 10 cm de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y mallazo de 15 x 15 / 6 cm.
- Pórticos: pórticos metálicos de acero S-275.
 - o Pilares: HEA 100.
 - o Vigas: IPE 80.
- Correas: correas metálicas de acero S-275 de IPE 80.
- Cubierta: placas de fibrocemento del tipo gran onda en color arcilla, con aislamientos de poliuretano de 3 cm.
- Cerramientos:
 - o Cerramiento exterior: bloques de termoarcilla de 30 x 24 x 27 cm enfoscados por ambas caras con mortero M-80 (1:4).
 - o Cerramiento interior: con separadores de las corralinas de hormigón prefabricado.
- Carpintería: puertas de PVC.
- Ventanas: tipo guillotina de policarbonato.

Oficina-Vestuario:

- Cimentación: zapatas 1,10 m x 1,10 m x 1 m en la posición inicio-fin y de 1,40 x 1,30 x 1,20 m de hormigón en masa HM-20/B/40/I.
- Solera: 10 cm de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y mallazo de 15 x 15 / 6 cm.
- Pórticos: pórticos metálicos de acero S-275.
 - o Pilar central: HEA 120.
 - o Pilares inicio-fin: HEA 100.
 - o Vigas centrales: IPE 120.
 - o Vigas inicio-fin: IPE 100.
- Correas: correas metálicas de acero S-275 y sección IPE 120.
- Cerramientos:
 - o Exterior: fábrica de ladrillo doble enlucido.
 - o Tabicado interior: de rasillón sencillo 30 x 15 x 4 cm recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1:6.
- Cubierta: fibrocemento tipo gran onda en color arcilla, con aislamiento de poliuretano 3 cm.
- Solera: Hormigón en masa HM-30/P/20/IIb y encachado de piedra de 40/80 mm.
- Carpintería: puertas y ventanas de PVC.
- Alicatados: gres cerámico. Antideslizante en caso de las soleras de los baños.

Balsa de purines

- Solera: 10 cm de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y mallazo de 15 x 15 / 6 cm.
- Muros internos: de 15 cm de espesor hormigón HA-25/B/IIa.
- Impermeabilización monocapa auto protegida.

Vado sanitario:

- Capa de 7 cm de mortero M-80 y arena de río 1:4 sobre una capa de zahorra de 10 cm

Pediluvios

- Capa de 5 cm de mortero M-80 y arena de río 1:4 sobre una capa de zahorra de 5 cm.

Muelle de carga y descarga:

- Hormigón armado HA-25/B/40/IIa con mallazo de 15 x 15 x 5 mm

3. Método de cálculo

3.1. Hormigón

Para la obtención de las solicitaciones se han empleado los principios de la mecánica racional y las teorías clásicas de la resistencia de materiales y elasticidad.

Como método de cálculo se aplican los Estados Límite, que pretenden limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes sea inferior a la respuesta de la estructura, consiguiendo así minorar las resistencias de los materiales.

Los Estados Límite se dividen en Estados Límite Últimos, por los que se comprueban frente al equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga; y Estados Límite de Utilización, por los que se comprueba frete a deformaciones o flechas.

Una vez se han definido los estados de carga atendiendo a su origen, se procede al cálculo de las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración que corresponden, atendiendo a los coeficientes de seguridad definidos en el artículo 12 de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el artículo 4 del CTE DB-SE.

Los esfuerzos de las diferentes hipótesis simples de la estructura se obtendrán siguiendo un cálculo lineal de primer orden, 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 obtener las sollicitaciones determinantes del dimensionado de los elementos propios de los forjados, como vigas, viguetas, losas o nervios, se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para dimensionar los soportes se comprobarán para todas las combinaciones definidas.

3.2. Acero laminado y conformado

Los elementos metálicos se dimensionan siguiendo la norma CTE SE-A de Seguridad Estructural, determinando coeficientes de aprovechamiento, deformaciones y la estabilidad de acuerdo con los principios de la mecánica racionan y la resistencia de materiales.

El cálculo realizado será un cálculo lineal de primer orden, según el cual se admiten localmente plastificaciones de acuerdo con lo indicado en la norma ya citada.

La estructura se va a suponer sometida a acciones exteriores, ponderándolas para obtener los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, siguiendo los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se calculará el pandeo por presión, mientras que para los flectados se tendrá en cuenta el pandeo lateral, de acuerdo con las indicaciones de la norma.

4. Plan de obra

El programa de ejecución de las obras va a determinar la puesta en marcha del proyecto, con el fin de aportar una idea en cuanto al tiempo que va a suponer la ejecución de las obras e instalaciones descritas en el presente anejo y en el Anejo 7: Descripción de las instalaciones.

4.1. Identificación de las tareas a realizar

A continuación, se exponen las actividades programadas para la ejecución de las diferentes obras y el tiempo empleado en la realización de ellas:

- Movimiento de tierras (10 días):
 - o Desbroce y limpieza del terreno.
 - o Replanteo general.
 - o Excavaciones.
 - o Deposición de la zahorra artificial, encachados.
- Cimentaciones (4 días):
 - o Fabricación y vertido de hormigones.
- Saneamiento (al tiempo de las cimentaciones):
 - o Instalación de los sistemas de evacuación de purines y evacuación de aseos y duchas de la oficina-vestuario.
- Estructura (10 días):
 - o Colocación de pórticos, correas y vigas.
- Cerramientos (25 días):
 - o Colocación de bloques para cerramientos exteriores.
 - o Colocación de separadores para cerramiento interior de naves de cebo y lazareto.
 - o Colocación de ladrillo hueco para tabiques interiores de oficina-vestuario.
- Cubiertas (5 días):
 - o Colocación de placas.
 - o Colocación de canalones.
- Revestimientos, solados y alicatados (30 días):
 - o Enfoscados de cemento en las naves.
 - o Enlucido de yeso del edificio oficina-vestuario.
 - o Solado del edificio oficina-vestuario.
 - o Alicatado de aseos y vestuarios.
 - o Colocación del slat de hormigón en las naves.
 - o Construcción de vado sanitario y pediluvios.
- Carpintería y cerrajería (412días):
 - o Colocación de puertas.
 - o Colocación de ventanas.
 - o Construcción del vallado exterior.
- Instalaciones eléctricas (6 días):
 - o Colocación del transformador y depósito.
 - o Instalación de toda la red eléctrica.
 - o Colocación de puntos de luz, fluorescentes, enchufes...
 - o Colocación de ventiladores.
- Fontanería y aparatos sanitarios (3 días):
 - o Instalación de fontanería en las diferentes construcciones.
 - o Instalación de lavabos, inodoros y duchas del edificio oficina-vestuario.
- Alimentación (5 días):
 - o Colocación de silos.
 - o Instalación del sistema de alimentación automática.
 - o Instalación de comederos y bebederos.
- Otros (5 días):

- Colocación de electrobomba en el pozo de la explotación.
- Colocación de depósitos de agua.
- Mobiliario y electrodomésticos del edificio oficina-vestuario.
- Gestión de residuos (toda la obra).
- Seguridad y salud (toda la obra).
- Control de calidad (toda la obra).

4.2. Replanteo y recepción de las obras.

El día antes al comienzo de las obras, una vez aceptado el replanteo general de las obras, se levantará un acta, por el cual se considerará comenzada la obra.

Para que tenga lugar la recepción de las obras será necesaria la presencia del propietario, el ingeniero director de obra y el contratista o su representante autorizado.

Habiendo ejecutado las obras con arreglo a las condiciones establecidas, éstas se darán por recibidas provisionalmente, dando así comienzo al plazo de garantía, que será de un año.

4.3. Cronograma de tareas

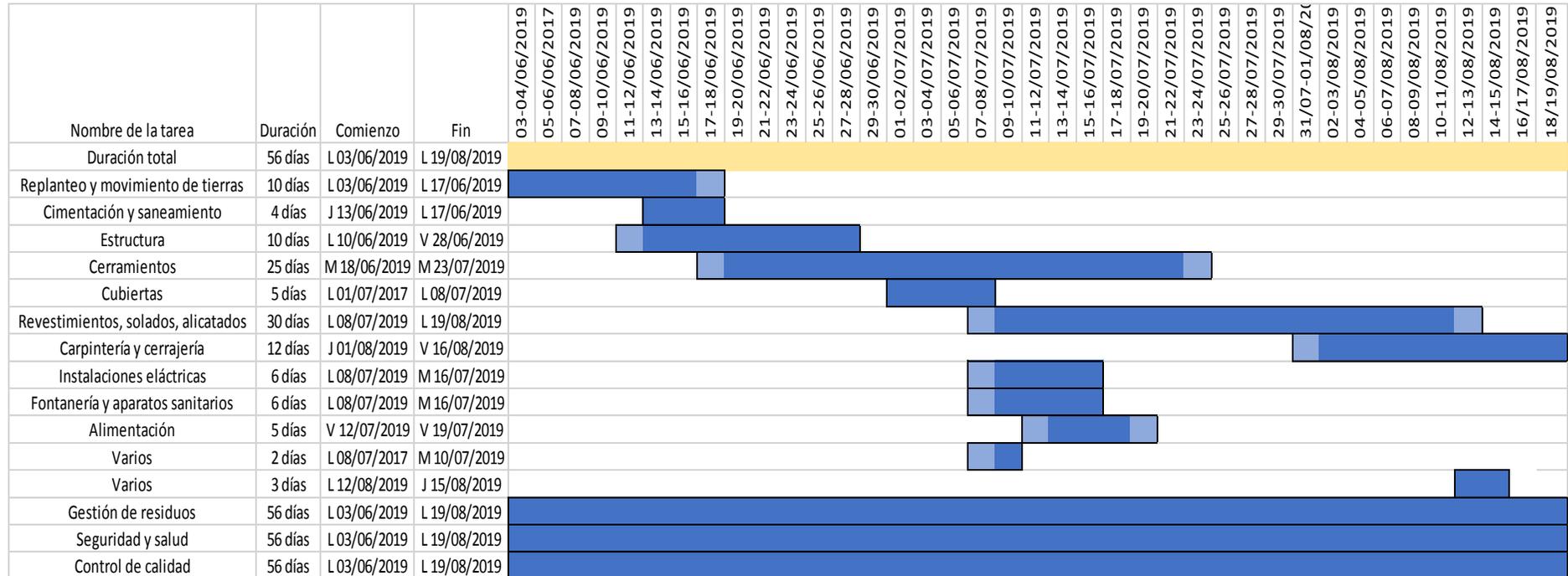
A la vista de la programación de tareas realizada en el diagrama de Gantt, que se expone en el siguiente apartado, la obra comenzará el 3 de junio de 2019 y finalizará el 16 de agosto del mismo año. La obra durará un total de 78 días completos, de los cuáles 56 serán los días laborables.

En el cálculo se han tenido en cuenta los días festivos a nivel Nacional, deberán apreciarse aparte causas meteorológicas que impidan el desarrollo de las obras.

Una vez finalizado el periodo de obras podrá dar comienzo el proceso productivo de la explotación.

4.4. Diagrama de Gantt

Se representa a continuación un Diagrama de Gantt que representa el plan de obra expuesto:



*Nota: por razones estéticas se han agrupado los días de obra de dos en dos, la distinción de colores se realiza siguiendo:

- Los dos días se realiza la acción señalada.
- Solo uno de los días se realiza la acción señalada; el primer día en caso de ser el principio del periodo y el segundo día si se trata del final.

5. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales se ha llevado a cabo el cálculo realizado por el programa Metalpla XE7.

5.1. Descripción del programa empleado

Este programa se ha desarrollado para realizar la comprobación de cualquier construcción metálica plana siguiendo las recomendaciones del CTE. Preferentemente la comprobación se realizará sobre estructuras sometidas a acciones contenidas en un plano, siendo posible también introducir los esfuerzos generados por solicitaciones perpendiculares al plano de la estructura tales como viento o sismo que se efectúen sobre las barras, dando como resultado una comprobación espacial.

El cálculo de la estructura se realiza en ase al DB SE-A del CTE y, en lo que respecta al vuelco lateral, al Eurocódigo 3.

5.1.1. Análisis de la estructura

Para el análisis de la estructura, el programa puede aplicar un análisis de primer o segundo orden según las exigencias del cálculo. Para el análisis de segundo orden, empleado en el cálculo realizado para la estructura a proyectar, se aplica un procedimiento de cálculo iterativo que realiza los ciclos de cálculo necesarios para obtener la convergencia adecuada.

5.1.2. Comprobación de las barras de la estructura

Para la comprobación de las tensiones producidas en todas las barras se aplica el DB SE-A y, en algunos casos como el vuelco lateral, el Eurocódigo 3.

Para la comprobación de las barras el programa emplea la siguiente formulación:

Vigas y pilares

Comprobación a agotamiento por plastificación:

$$\gamma_{MO} \cdot [N_{Sd}/A + M_{z,Sd}/W_z + K_y \cdot M_{y,Sd}/W_y] \leq f_y$$

Siendo:

- γ_{MO} = coeficiente parcial = 1,05
- N_{Sd} = axil en la sección más desfavorable
- A = área eficaz de la sección
- $M_{z,Sd}$ = momento en la sección más desfavorable
- W_z = módulo resistente respecto al eje z-z
 - o plástico en secciones de clase 1 o 2
 - o elástico en secciones de clase 3
 - o eficaz en secciones de clase 4
- K_y = factor de interacción en relación con la esbeltez reducida
- $M_{y,Sd}$ = flector en la sección más desfavorable
- W_y = módulo resistente respecto al eje y-y

Pilares

Para analizar el pandeo por flexión de la barra se aplican las ecuaciones siguientes:

$$\gamma_{M1} \cdot [N_{Sd}/(x_z \cdot A^*) + c_{m,z} \cdot k_z \cdot M_{z,Sd}/W_z + \alpha_y \cdot c_{m,y} \cdot k_y \cdot M_{y,Sd}/W_y] \leq f_y$$

$$\gamma_{M1} \cdot [N_{Sd}/(x_z \cdot A^*) + \alpha_z \cdot c_{m,z} \cdot k_z \cdot M_{z,Sd}/W_z + c_{m,y} \cdot k_y \cdot M_{y,Sd}/W_y] \leq f_y$$

Siendo:

- γ_{M1} = coeficiente parcial = 1,05
- N_{Sd} = axil en la sección más desfavorable
- x_z = coeficiente de pandeo por flexión al eje fuerte z-z
- $c_{m,z}, c_{m,y}$ = factores de momento uniforme equivalente
- k_z, k_y = factores de interacción en relación con la esbeltez reducida
- $M_{z,Sd}$ = momento en la sección más desfavorable
- W_z = módulo resistente respecto al eje y-y
- $M_{y,Sd}$ = flector en la sección más desfavorable
- W_y = módulo resistente respecto al eje y-y

Pilares o vigas con vuelco lateral

Para analizar el pandeo por flexión y vuelco lateral de la barra se aplica la siguiente ecuación:

$$\gamma_{M1} \cdot [N_{Sd}/A^* + c_{m,z} \cdot k_z \cdot M_{z,Sd}/(x_z \cdot W_z) + \alpha_y \cdot c_{m,y} \cdot k_y \cdot M_{y,Sd}/W_y] \leq f_y$$

Siendo:

- γ_{M1} = coeficiente parcial = 1,05
- N_{Sd} = axil en la sección más desfavorable
- x_z = coeficiente de pandeo por flexión al eje fuerte z-z
- $c_{m,z}, c_{m,y}$ = factores de momento uniforme equivalente
- k_z, k_y = factores de interacción en relación con la esbeltez reducida
- $M_{z,Sd}$ = momento en la sección más desfavorable
- W_z = módulo resistente respecto al eje y-y
- $M_{y,Sd}$ = flector en la sección más desfavorable
- W_y = módulo resistente respecto al eje y-y

5.1.3. Placas de anclaje y zapatas

En lo que referido a cimientos y zapatas el programa aplica el CTE y la norma EHE 1999 para el cálculo.

El programa permite auto dimensionar las placas de anclaje para las disposiciones de pilar empotrado y pilar articulado.

Para el cálculo de zapatas se contemplan dos posibilidades: auto dimensionamiento y comprobación:

Mediante el auto dimensionamiento el programa elegirá las dimensiones y armado de la zapata en base a un criterio de optimización de costos; en la comprobación el programa realizará la comprobación de la estabilidad y resistencia de la zapata y del terreno. Para este cálculo se contempla la tensión del terreno, la seguridad al vuelco y al deslizamiento, la comprobación de la resistencia del hormigón y el cálculo de la armadura de la zapata.

5.2. Características constructivas de las obras

Tabla 1: Características constructivas de las obras

Construcción		Elemento		Característica	Elección	
Nave de cebo	Posición inicio-fin	Pilar		Material	Acero S-275	
				Sección	I HEA 180	
		Viga		Material	Acero S-275	
				Sección	IPE 240	
		Anclajes	Placa base	Dimensiones	390 x 400 x 25 mm	
			Cartelas	Dimensiones	150 x 400 x 12 mm	
			Anclajes principales	Dimensiones	2 ϕ 20 de 813 mm	
		Zapatatas		Dimensiones	1,70 x 1,70 x 1,00 m	
		Posición tipo	Pilar		Material	Acero S-275
					Sección	I HEA 240
	Viga		Material	Acero S-275		
			Sección	IPE 330		
	Anclajes		Placa base	Dimensiones	450 x 580 x 25 mm	
			Cartelas	Dimensiones	200 x 580 x 12 mm	
			Anclajes principales	Dimensiones	3 ϕ 20 de 751 mm	
			Anclajes transversales	Dimensiones	1 ϕ 16 de 339	
	Zapatatas		Dimensiones	2,20 x 2,20 x 1,10 m		
	Correas		Material	Acero S-275		
			Sección	IPE 140		
			Pendiente faldón	10% = 6°		
Separación de correas			1 m			

Construcción		Elemento	Característica	Elección	
Nave de cebo		Correas	Posición	Normal al faldón	
			nº de tirantes por vano	Sujeta	
Lazareto		Pilar	Material	Acero S-275	
			Sección	I HEA 100	
		Viga	Material	Acero S-275	
			Sección	IPE 60	
	Anclajes	Placa base	Dimensiones	310 x 320 x 15 mm	
		Cartelas	Dimensiones	100 x 320 x 8 mm	
		Anclajes principales	Dimensiones	2 ϕ 20 de 339 mm	
	Zapatas		Dimensiones	1,00 x 1,00 x 1,50 m	
	Correas		Material	Acero S-275	
			Sección	IPE 180	
			Pendiente faldón	10% = 6º	
			Separación de correas	1 m	
		Posición	Normal al faldón		
		nº de tirantes por vano	Sujeta		
Oficina-vestuario	Posición inicio-fin	Pilar	Material	Acero S-275	
			Sección	I HEA 100	
		Viga	Material	Acero S-275	
			Sección	IPE 100	
		Anclajes	Placa base	Dimensiones	310 x 320 x 18 mm
			Cartelas	Dimensiones	100 x 920 x 8 mm
			Anclajes principales	Dimensiones	2 ϕ 20 de 300 mm
	Zapatas		Dimensiones	1,10 x 1,10 x 1,00 m	
	Posición tipo	Pilar	Material	Acero S-275	
			Sección	I HEA 120	
		Viga	Material	Acero S-275	
			Sección	IPE 120	
		Anclajes	Placa base	Dimensiones	330 x 390 x 18 mm
			Cartelas	Dimensiones	150 x 390 x 8 mm
Anclajes principales			Dimensiones	2 ϕ 20 de 416 mm	

Construcción		Elemento	Característica	Elección
Oficina-vestuario	Posición tipo	Zapatas	Dimensiones	1,40 x 1,30 x 1,20 m
		Correas	Material	Acero S-275
			Sección	IPE 120
			Pendiente faldón	10% = 6º
			Separación de correas	1 m
			Posición	Normal al faldón
		nº de tirantes por vano	Sujeta	

5.3. Resultados naves de cebo

A continuación, se exponen los resultados del cálculo de la estructura proyectada como nave de cebo realizado por el programa anteriormente descrito.

5.3.1. Datos generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

5.3.2. Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

5.3.3. Nudos

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	17,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	3,00	0,00	Nudo libre
4	8,50	3,85	0,00	Nudo libre
5	17,00	3,00	0,00	Nudo libre

[m]

5.3.4. Barras, posición inicio-fin

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	3,27	3,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	3,27	3,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

[kN/rad]

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	160	Material menú
2	I HEA	160	Material menú
3	IPE	200	Material menú
4	IPE	200	Material menú

5.3.5. Barras, posición tipo

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	6,18	3,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	3,33	3,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

[kN/rad]

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	220	Material menú
2	I HEA	220	Material menú
3	IPE	270	Material menú
4	IPE	270	Material menú

5.3.6. Cargas en barras, posición inicio-fin

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,314	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,314	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,230	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	0,995	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	0,995	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	1,318	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	1,318	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,906	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,817	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,677	264,3	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,822	264,3	0,00	0,77
4	4	Uniforme	Generales	0,455	-264,3	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	0,123	-84,29	0,00	0,77
5	1	Uniforme	Generales	1,906	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,817	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,041	84,29	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,612	-84,29	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,178	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,178	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	2,053	264,3	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,048	-84,29	0,00	0,00

[kN], [mkN], ángulos en grados sexagesimales.
p.p. : cargas debidas al peso propio, generadas internamente

5.3.6. Cargas en barras, posición tipo

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,520	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,520	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,848	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,848	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,251	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,251	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,982	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,982	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	4,311	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,847	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	3,794	264,3	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	4,482	264,3	0,00	0,77
4	4	Uniforme	Generales	1,029	-264,3	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	0,279	-84,29	0,00	0,77
5	1	Uniforme	Generales	4,311	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,847	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,093	84,29	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	3,645	-84,29	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	4,926	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	4,926	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	4,643	264,3	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	4,632	-84,29	0,00	0,00

[kN], [mkN], ángulos en grados sexagesimales.

p.p.: cargas debidas al peso propio, generadas internamente.

5.3.7. Combinación de hipótesis

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

5.3.8. Datos de placas de anclaje y zapatas

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración ζ_c	: 1,5
ACERO	: Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	: Coeficiente de minoración ζ_s	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	: 25
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³).....	: 120
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	: 35
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,1
PRECIO	: Correas (Euros/kg.).....	: 2,5
PRECIO	: Viga carril (Euros/kg.).....	: 2,1

5.3.9. Desplazamientos de los nudos, posición inicio-fin

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-3,78	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	2	-10,98	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		-4,53	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		-4,53	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	3	-13,41	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Integridad</i>		-6,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		-6,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	4	-6,66	0,04	0,00	0,00	0,00	0,59
<i>Integridad</i>		-1,96	0,05	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Confort</i>		-1,96	0,05	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	5	13,50	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Integridad</i>		11,51	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		11,51	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	6	-15,08	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		-7,18	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		-7,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	7	-2,56	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,73
<i>Integridad</i>		0,90	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		5,51	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	8	-4,90	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Integridad</i>		-0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		2,77	0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10

<i>Cálculo</i>	9	-11,33	0,01	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		-4,96	0,02	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-7,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	10	9,11	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		8,51	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Confort</i>		5,51	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	11	4,81	0,04	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		5,77	0,04	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		2,77	0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	12	-5,12	0,05	0,00	0,00	0,00	0,64
<i>Integridad</i>		-1,96	0,05	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Confort</i>		-1,96	0,05	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	13	14,94	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Integridad</i>		11,51	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		11,51	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Cálculo</i>	14	10,42	0,08	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		8,77	0,06	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Confort</i>		8,77	0,06	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Apariencia</i>		-2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-39,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-113,78	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-46,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-46,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-138,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-62,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-62,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	-7,27	6,30	0,00	0,00	0,00	-0,79
<i>Integridad</i>		-4,86	29,92	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Confort</i>		-4,86	29,92	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	11,80	17,57	0,00	0,00	0,00	0,70
<i>Integridad</i>		7,89	37,48	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Confort</i>		7,89	37,48	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	6	-4,53	-109,44	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Integridad</i>		-2,91	-44,27	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Confort</i>		-4,86	-32,30	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	7,29	-102,09	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		4,73	-39,73	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Confort</i>		7,89	-24,73	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	-0,01	-50,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,01	-7,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	29,49	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-7,39	-41,03	0,00	0,00	0,00	-0,80
<i>Integridad</i>		-4,86	-1,19	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Confort</i>		-4,86	-32,30	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	11,94	-29,37	0,00	0,00	0,00	0,71
<i>Integridad</i>		7,89	6,38	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Confort</i>		7,89	-24,73	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,02	50,96	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	60,60	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	29,49	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	-7,24	21,87	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Integridad</i>		-4,86	29,92	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Confort</i>		-4,86	29,92	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	11,75	33,01	0,00	0,00	0,00	0,70
<i>Integridad</i>		7,89	37,48	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Confort</i>		7,89	37,48	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,02	109,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,02	91,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	91,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-28,58	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	3,78	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	2	10,98	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		4,53	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		4,53	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10

<i>Cálculo</i>	3	13,41	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		6,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Confort</i>		6,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	4	-7,88	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,51
<i>Integridad</i>		-7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		-7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	5	10,09	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,68
<i>Integridad</i>		4,27	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Confort</i>		4,27	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	6	6,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,72
<i>Integridad</i>		1,36	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		-1,74	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	7	17,14	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		8,56	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		10,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	8	4,87	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Integridad</i>		0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		-2,81	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	9	-3,43	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,69
<i>Integridad</i>		-4,74	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Confort</i>		-1,74	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,47
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	10	14,76	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Integridad</i>		7,27	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Confort</i>		10,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	11	-4,85	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		-5,81	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		-2,81	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	12	-9,34	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,45
<i>Integridad</i>		-7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		-7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Cálculo</i>	13	8,56	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,74
<i>Integridad</i>		4,27	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Confort</i>		4,27	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10

<i>Cálculo</i>	14	-10,47	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		-8,81	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		-8,81	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		2,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10

5.3.1. Desplazamiento de los nudos, posición tipo

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-2,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	2	-7,51	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		-3,26	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		-3,26	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	3	-9,21	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Integridad</i>		-4,32	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		-4,32	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	4	-4,48	0,06	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		-1,40	0,06	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Confort</i>		-1,40	0,06	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06

<i>Cálculo</i>	5	10,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		8,31	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		8,31	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	6	-10,42	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-5,16	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Confort</i>		-5,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	7	-1,48	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,50
<i>Integridad</i>		0,67	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		3,99	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	8	-3,24	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		-0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		1,97	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	9	-7,81	0,01	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		-3,56	0,03	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		-5,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	10	6,88	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		6,15	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		3,99	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	11	3,72	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Integridad</i>		4,13	0,06	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		1,97	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	12	-3,50	0,07	0,00	0,00	0,00	0,46
<i>Integridad</i>		-1,40	0,06	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Confort</i>		-1,40	0,06	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	13	10,98	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		8,31	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		8,31	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Cálculo</i>	14	7,71	0,11	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		6,29	0,09	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Confort</i>		6,29	0,09	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Apariencia</i>		-1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-25,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-80,46	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-34,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-34,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-98,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-46,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-46,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	-5,22	7,79	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Integridad</i>		-3,49	22,25	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		-3,49	22,25	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	8,54	16,17	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Integridad</i>		5,71	27,88	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		5,71	27,88	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	-3,22	-77,32	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		-2,09	-32,98	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Confort</i>		-3,49	-24,08	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	5,23	-71,97	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		3,43	-29,61	0,00	0,00	0,00	0,21
<i>Confort</i>		5,71	-18,46	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	-0,01	-33,87	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,01	-5,31	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,01	22,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	-5,28	-27,25	0,00	0,00	0,00	-0,59
<i>Integridad</i>		-3,49	-0,92	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		-3,49	-24,08	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	8,61	-18,65	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Integridad</i>		5,71	4,71	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		5,71	-18,46	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,02	41,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,01	45,21	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,01	22,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	12	-5,20	18,12	0,00	0,00	0,00	-0,58
<i>Integridad</i>		-3,49	22,25	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		-3,49	22,25	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	8,51	26,43	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Integridad</i>		5,71	27,88	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		5,71	27,88	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,02	84,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,01	68,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,01	68,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-18,94	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	2,41	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	2	7,51	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		3,26	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		3,26	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	3	9,21	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		4,32	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		4,32	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	4	-5,95	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		-5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		-5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	5	7,01	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Integridad</i>		3,10	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		3,10	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	6	4,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		0,98	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		-1,24	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	7	11,94	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		6,18	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		7,42	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06

<i>Cálculo</i>	8	3,22	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		-1,99	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	9	-2,74	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Integridad</i>		-3,40	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		-1,24	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	10	10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		5,26	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		7,42	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	11	-3,76	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Integridad</i>		-4,15	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-1,99	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	12	-6,89	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Integridad</i>		-5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		-5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	13	6,03	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Integridad</i>		3,10	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Confort</i>		3,10	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Cálculo</i>	14	-7,74	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		-6,31	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		-6,31	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		1,77	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,06

5.3.11. Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra, posición inicio-fin

Barra : 1

Combi	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-8,253	9,173	0,000	0,000	0,000	-12,134
	3	-6,982	9,173	0,000	0,000	0,000	-15,416
2	1	-21,002	26,422	0,000	0,000	0,000	-35,080
	3	-19,732	26,422	0,000	0,000	0,000	-44,416
3	1	-25,141	32,167	0,000	0,000	0,000	-42,760
	3	-23,870	32,167	0,000	0,000	0,000	-54,079
4	1	10,355	-7,652	0,000	0,000	0,000	0,319
	3	11,626	0,925	0,000	0,000	0,000	9,839
5	1	-3,749	-12,733	0,000	0,000	0,000	21,139
	3	-2,478	-4,156	0,000	0,000	0,000	4,244
6	1	-13,961	21,718	0,000	0,000	0,000	-34,843
	3	-12,691	26,864	0,000	0,000	0,000	-38,241
7	1	-22,451	18,573	0,000	0,000	0,000	-21,907
	3	-21,180	23,720	0,000	0,000	0,000	-41,590

7	1	-22,451	18,573	0,000	0,000	0,000	-21,907
	3	-21,180	23,720	0,000	0,000	0,000	-41,590
8	1	-9,444	15,010	0,000	0,000	0,000	-17,382
	3	-8,174	9,130	0,000	0,000	0,000	-18,874
9	1	1,921	3,440	0,000	0,000	0,000	-14,427
	3	3,192	12,017	0,000	0,000	0,000	-8,736
10	1	-12,201	-1,706	0,000	0,000	0,000	6,692
	3	-10,931	6,871	0,000	0,000	0,000	-14,329
11	1	9,464	-6,635	0,000	0,000	0,000	12,821
	3	10,735	-16,436	0,000	0,000	0,000	21,740
12	1	13,714	-11,327	0,000	0,000	0,000	5,192
	3	14,467	-2,750	0,000	0,000	0,000	15,995
13	1	-0,384	-16,388	0,000	0,000	0,000	25,908
	3	0,368	-7,811	0,000	0,000	0,000	10,395
14	1	21,271	-20,645	0,000	0,000	0,000	31,146
	3	22,024	-30,446	0,000	0,000	0,000	45,268

Barra : 2

Combiña	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-8,253	-9,173	0,000	0,000	0,000	12,134
	5	-6,982	-9,173	0,000	0,000	0,000	15,416
2	2	-21,002	-26,422	0,000	0,000	0,000	35,080
	5	-19,732	-26,422	0,000	0,000	0,000	44,416
3	2	-25,141	-32,167	0,000	0,000	0,000	42,760
	5	-23,870	-32,167	0,000	0,000	0,000	54,079
4	2	-7,895	-1,574	0,000	0,000	0,000	-5,509
	5	-6,625	2,103	0,000	0,000	0,000	4,654
5	2	7,274	-1,628	0,000	0,000	0,000	8,578
	5	8,545	2,048	0,000	0,000	0,000	-9,281
6	2	-24,941	-27,253	0,000	0,000	0,000	31,494
	5	-23,671	-25,047	0,000	0,000	0,000	47,107
7	2	-15,813	-27,190	0,000	0,000	0,000	40,098
	5	-14,542	-24,984	0,000	0,000	0,000	38,434
8	2	-9,465	-15,006	0,000	0,000	0,000	17,355
	5	-8,194	-9,126	0,000	0,000	0,000	18,889
9	2	-16,350	-12,665	0,000	0,000	0,000	9,076
	5	-15,079	-8,988	0,000	0,000	0,000	23,348
10	2	-1,162	-12,655	0,000	0,000	0,000	23,266
	5	0,109	-8,979	0,000	0,000	0,000	9,203
11	2	9,430	6,642	0,000	0,000	0,000	-12,865
	5	10,700	16,443	0,000	0,000	0,000	-21,715
12	2	-4,530	2,102	0,000	0,000	0,000	-10,325
	5	-3,777	5,778	0,000	0,000	0,000	-1,538
13	2	10,634	2,027	0,000	0,000	0,000	3,722
	5	11,387	5,703	0,000	0,000	0,000	-15,408

14	2	21,236	20,651	0,000	0,000	0,000	-31,189
	5	21,989	30,452	0,000	0,000	0,000	-45,244

Barra : 3

Combi	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-9,822	-6,035	0,000	0,000	0,000	15,416
	4	-9,127	0,913	0,000	0,000	0,000	6,844
2	3	-28,254	-17,005	0,000	0,000	0,000	44,416
	4	-26,291	2,629	0,000	0,000	0,000	20,126
3	3	-34,383	-20,551	0,000	0,000	0,000	54,079
	4	-32,008	3,201	0,000	0,000	0,000	24,667
4	3	0,236	11,660	0,000	0,000	0,000	-9,839
	4	0,930	-6,140	0,000	0,000	0,000	-1,069
5	3	3,888	-2,880	0,000	0,000	0,000	-4,244
	4	4,583	4,593	0,000	0,000	0,000	-3,006
6	3	-27,994	-9,955	0,000	0,000	0,000	38,241
	4	-25,619	-1,051	0,000	0,000	0,000	19,365
7	3	-25,709	-18,715	0,000	0,000	0,000	41,590
	4	-23,334	5,352	0,000	0,000	0,000	18,055
8	3	-9,898	-7,225	0,000	0,000	0,000	18,874
	4	-7,523	0,743	0,000	0,000	0,000	9,301
9	3	-11,639	4,372	0,000	0,000	0,000	8,736
	4	-10,105	-5,026	0,000	0,000	0,000	7,201
10	3	-7,925	-10,193	0,000	0,000	0,000	14,329
	4	-6,390	5,682	0,000	0,000	0,000	5,166
11	3	17,423	9,046	0,000	0,000	0,000	-21,740
	4	18,957	-1,910	0,000	0,000	0,000	-7,836
12	3	4,176	14,122	0,000	0,000	0,000	-15,995
	4	4,588	-6,509	0,000	0,000	0,000	-3,759
13	3	7,808	-0,411	0,000	0,000	0,000	-10,395
	4	8,220	4,232	0,000	0,000	0,000	-5,665
14	3	32,486	18,885	0,000	0,000	0,000	-45,268
	4	32,897	-3,304	0,000	0,000	0,000	-17,620

Barra : 4

Combi	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-9,127	-0,913	0,000	0,000	0,000	-6,844
	5	-9,822	6,035	0,000	0,000	0,000	-15,416
2	4	-26,291	-2,629	0,000	0,000	0,000	-20,126
	5	-28,254	17,005	0,000	0,000	0,000	-44,416
3	4	-32,008	-3,201	0,000	0,000	0,000	-24,667
	5	-34,383	20,551	0,000	0,000	0,000	-54,079
4	4	2,128	-5,834	0,000	0,000	0,000	1,069
	5	1,433	6,801	0,000	0,000	0,000	-4,654
5	4	3,583	5,410	0,000	0,000	0,000	3,006
	5	2,888	-8,298	0,000	0,000	0,000	9,281
6	4	-24,903	-6,104	0,000	0,000	0,000	-19,365
	5	-27,278	21,061	0,000	0,000	0,000	-47,107

6	4	-24,903	-6,104	0,000	0,000	0,000	-19,365
	5	-27,278	21,061	0,000	0,000	0,000	-47,107
7	4	-23,932	0,625	0,000	0,000	0,000	-18,055
	5	-26,307	11,984	0,000	0,000	0,000	-38,434
8	4	-7,521	-0,761	0,000	0,000	0,000	-9,301
	5	-9,896	7,246	0,000	0,000	0,000	-18,889
9	4	-8,909	-6,928	0,000	0,000	0,000	-7,201
	5	-10,444	14,110	0,000	0,000	0,000	-23,348
10	4	-7,389	4,304	0,000	0,000	0,000	-5,166
	5	-8,923	-1,001	0,000	0,000	0,000	-9,203
11	4	18,960	1,881	0,000	0,000	0,000	7,836
	5	17,426	-9,011	0,000	0,000	0,000	21,715
12	4	5,786	-5,472	0,000	0,000	0,000	3,759
	5	5,374	4,333	0,000	0,000	0,000	1,538
13	4	7,219	5,776	0,000	0,000	0,000	5,665
	5	6,808	-10,763	0,000	0,000	0,000	15,408
14	4	32,900	3,275	0,000	0,000	0,000	17,620
	5	32,489	-18,850	0,000	0,000	0,000	45,244

[kN] [mkN]

5.3.12. Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra, posición tipo

Barra : 1

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-16,165	18,539	0,000	0,000	0,000	-24,636
	3	-14,059	18,539	0,000	0,000	0,000	-31,021
2	1	-45,008	57,383	0,000	0,000	0,000	-76,464
	3	-42,903	57,383	0,000	0,000	0,000	-96,023
3	1	-54,375	70,240	0,000	0,000	0,000	-93,681
	3	-52,269	70,240	0,000	0,000	0,000	-117,539
4	1	23,861	-19,594	0,000	0,000	0,000	3,450
	3	25,966	-0,194	0,000	0,000	0,000	26,339
5	1	-6,069	-31,133	0,000	0,000	0,000	51,668
	3	-3,963	-11,734	0,000	0,000	0,000	12,693
6	1	-30,334	46,769	0,000	0,000	0,000	-76,093
	3	-28,228	58,408	0,000	0,000	0,000	-81,989
7	1	-48,339	39,681	0,000	0,000	0,000	-46,395
	3	-46,233	51,321	0,000	0,000	0,000	-90,178
8	1	-18,875	31,820	0,000	0,000	0,000	-36,693
	3	-16,769	18,520	0,000	0,000	0,000	-38,878
9	1	4,774	5,575	0,000	0,000	0,000	-30,124
	3	6,879	24,975	0,000	0,000	0,000	-15,664
10	1	-25,188	-6,074	0,000	0,000	0,000	18,614
	3	-23,083	13,325	0,000	0,000	0,000	-29,317

11	1	23,896	-17,466	0,000	0,000	0,000	32,378
	3	26,002	-39,633	0,000	0,000	0,000	53,181
12	1	30,441	-27,050	0,000	0,000	0,000	13,375
	3	31,689	-7,651	0,000	0,000	0,000	38,783
13	1	0,521	-38,558	0,000	0,000	0,000	61,433
	3	1,769	-19,158	0,000	0,000	0,000	25,135
14	1	49,587	-48,817	0,000	0,000	0,000	73,682
	3	50,835	-70,984	0,000	0,000	0,000	105,637

Barra : 2

Combiņa	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-16,165	-18,539	0,000	0,000	0,000	24,636
	5	-14,059	-18,539	0,000	0,000	0,000	31,021
2	2	-45,008	-57,383	0,000	0,000	0,000	76,464
	5	-42,903	-57,383	0,000	0,000	0,000	96,023
3	2	-54,375	-70,240	0,000	0,000	0,000	93,681
	5	-52,269	-70,240	0,000	0,000	0,000	117,539
4	2	-15,465	-1,486	0,000	0,000	0,000	-15,627
	5	-13,359	6,826	0,000	0,000	0,000	7,525
5	2	19,027	-1,343	0,000	0,000	0,000	16,948
	5	21,133	6,968	0,000	0,000	0,000	-25,519
6	2	-53,981	-59,416	0,000	0,000	0,000	68,378
	5	-51,875	-54,429	0,000	0,000	0,000	102,606
7	2	-33,238	-59,167	0,000	0,000	0,000	88,181
	5	-31,132	-54,180	0,000	0,000	0,000	82,236
8	2	-18,921	-31,812	0,000	0,000	0,000	36,632
	5	-16,815	-18,511	0,000	0,000	0,000	38,914
9	2	-34,588	-26,655	0,000	0,000	0,000	17,664
	5	-32,483	-18,343	0,000	0,000	0,000	49,738
10	2	-0,063	-26,402	0,000	0,000	0,000	50,415
	5	2,042	-18,091	0,000	0,000	0,000	16,325
11	2	23,820	17,480	0,000	0,000	0,000	-32,478
	5	25,926	39,647	0,000	0,000	0,000	-53,123
12	2	-8,874	5,971	0,000	0,000	0,000	-25,463
	5	-7,626	14,282	0,000	0,000	0,000	-4,978
13	2	25,609	6,081	0,000	0,000	0,000	7,051
	5	26,857	14,393	0,000	0,000	0,000	-37,917
14	2	49,511	48,831	0,000	0,000	0,000	-73,781
	5	50,759	70,998	0,000	0,000	0,000	-105,579

Barra : 3

Combiņa	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-19,846	-12,145	0,000	0,000	0,000	31,021
	4	-18,447	1,845	0,000	0,000	0,000	13,483
2	3	-61,367	-36,980	0,000	0,000	0,000	96,023
	4	-57,098	5,710	0,000	0,000	0,000	42,395
3	3	-75,092	-45,021	0,000	0,000	0,000	117,539
	4	-69,891	6,989	0,000	0,000	0,000	52,161

4	3	2,777	25,818	0,000	0,000	0,000	-26,339
	4	4,175	-13,984	0,000	0,000	0,000	-4,069
5	3	11,281	-5,111	0,000	0,000	0,000	-12,693
	4	12,680	10,070	0,000	0,000	0,000	-8,303
6	3	-60,927	-22,276	0,000	0,000	0,000	81,989
	4	-55,727	-2,541	0,000	0,000	0,000	40,721
7	3	-55,666	-40,897	0,000	0,000	0,000	90,178
	4	-50,465	11,828	0,000	0,000	0,000	37,931
8	3	-20,097	-14,843	0,000	0,000	0,000	38,878
	4	-14,896	1,470	0,000	0,000	0,000	18,919
9	3	-24,166	9,330	0,000	0,000	0,000	15,664
	4	-20,867	-11,461	0,000	0,000	0,000	14,213
10	3	-15,556	-21,642	0,000	0,000	0,000	29,317
	4	-12,256	12,549	0,000	0,000	0,000	9,811
11	3	42,024	21,929	0,000	0,000	0,000	-53,181
	4	45,323	-4,564	0,000	0,000	0,000	-19,227
12	3	10,766	30,771	0,000	0,000	0,000	-38,783
	4	11,594	-14,731	0,000	0,000	0,000	-9,411
13	3	19,239	-0,147	0,000	0,000	0,000	-25,135
	4	20,068	9,335	0,000	0,000	0,000	-13,597
14	3	75,690	43,519	0,000	0,000	0,000	-105,637
	4	76,518	-7,684	0,000	0,000	0,000	-40,899

Barra : 4

Combiña	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-18,447	-1,845	0,000	0,000	0,000	-13,483
	5	-19,846	12,145	0,000	0,000	0,000	-31,021
2	4	-57,098	-5,710	0,000	0,000	0,000	-42,395
	5	-61,367	36,980	0,000	0,000	0,000	-96,023
3	4	-69,891	-6,989	0,000	0,000	0,000	-52,161
	5	-75,092	45,021	0,000	0,000	0,000	-117,539
4	4	6,862	-12,880	0,000	0,000	0,000	4,069
	5	5,463	13,972	0,000	0,000	0,000	-7,525
5	4	10,435	12,382	0,000	0,000	0,000	8,303
	5	9,036	-20,335	0,000	0,000	0,000	25,519
6	4	-54,120	-13,526	0,000	0,000	0,000	-40,721
	5	-59,321	46,202	0,000	0,000	0,000	-102,606
7	4	-51,808	1,600	0,000	0,000	0,000	-37,931
	5	-57,009	25,587	0,000	0,000	0,000	-82,236
8	4	-14,892	-1,508	0,000	0,000	0,000	-18,919
	5	-20,093	14,890	0,000	0,000	0,000	-38,914
9	4	-18,184	-15,367	0,000	0,000	0,000	-14,213
	5	-21,484	30,496	0,000	0,000	0,000	-49,738
10	4	-14,498	9,874	0,000	0,000	0,000	-9,811
	5	-17,798	-3,832	0,000	0,000	0,000	-16,325
11	4	45,329	4,501	0,000	0,000	0,000	19,227
	5	42,030	-21,852	0,000	0,000	0,000	53,123

12	4	14,282	-12,143	0,000	0,000	0,000	9,411
	5	13,453	9,010	0,000	0,000	0,000	4,978
13	4	17,822	13,124	0,000	0,000	0,000	13,597
	5	16,994	-25,291	0,000	0,000	0,000	37,917
14	4	76,525	7,620	0,000	0,000	0,000	40,899
	5	75,696	-43,442	0,000	0,000	0,000	105,579

[kN] [mkN]

5.3.13. Relaciones en los apoyos, posición inicio-fin

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	9,173	8,253	0,000	0,000	0,000	-12,134
2	26,422	21,002	0,000	0,000	0,000	-35,080
3	32,167	25,141	0,000	0,000	0,000	-42,760
4	-7,652	-10,355	0,000	0,000	0,000	0,319
5	-12,733	3,749	0,000	0,000	0,000	21,139
6	21,718	13,961	0,000	0,000	0,000	-34,843
7	18,573	22,451	0,000	0,000	0,000	-21,907
8	15,010	9,444	0,000	0,000	0,000	-17,382
9	3,440	-1,921	0,000	0,000	0,000	-14,427
10	-1,706	12,201	0,000	0,000	0,000	6,692
11	-6,635	-9,464	0,000	0,000	0,000	12,821
12	-11,327	-13,714	0,000	0,000	0,000	5,192
13	-16,388	0,384	0,000	0,000	0,000	25,908
14	-20,645	-21,271	0,000	0,000	0,000	31,146

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-9,173	8,253	0,000	0,000	0,000	12,134
2	-26,422	21,002	0,000	0,000	0,000	35,080
3	-32,167	25,141	0,000	0,000	0,000	42,760
4	-1,574	7,895	0,000	0,000	0,000	-5,509
5	-1,628	-7,274	0,000	0,000	0,000	8,578
6	-27,253	24,941	0,000	0,000	0,000	31,494
7	-27,190	15,813	0,000	0,000	0,000	40,098
8	-15,006	9,465	0,000	0,000	0,000	17,355
9	-12,665	16,350	0,000	0,000	0,000	9,076
10	-12,655	1,162	0,000	0,000	0,000	23,266
11	6,642	-9,430	0,000	0,000	0,000	-12,865
12	2,102	4,530	0,000	0,000	0,000	-10,325
13	2,027	-10,634	0,000	0,000	0,000	3,722
14	20,651	-21,236	0,000	0,000	0,000	-31,189

5.3.14. Relaciones en los apoyos, posición tipo

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	18,539	16,165	0,000	0,000	0,000	-24,636
2	57,383	45,008	0,000	0,000	0,000	-76,464
3	70,240	54,375	0,000	0,000	0,000	-93,681
4	-19,594	-23,861	0,000	0,000	0,000	3,450
5	-31,133	6,069	0,000	0,000	0,000	51,668
6	46,769	30,334	0,000	0,000	0,000	-76,093
7	39,681	48,339	0,000	0,000	0,000	-46,395
8	31,820	18,875	0,000	0,000	0,000	-36,693
9	5,575	-4,774	0,000	0,000	0,000	-30,124
10	-6,074	25,188	0,000	0,000	0,000	18,614
11	-17,466	-23,896	0,000	0,000	0,000	32,378
12	-27,050	-30,441	0,000	0,000	0,000	13,375
13	-38,558	-0,521	0,000	0,000	0,000	61,433
14	-48,817	-49,587	0,000	0,000	0,000	73,682

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-18,539	16,165	0,000	0,000	0,000	24,636
2	-57,383	45,008	0,000	0,000	0,000	76,464
3	-70,240	54,375	0,000	0,000	0,000	93,681
4	-1,486	15,465	0,000	0,000	0,000	-15,627
5	-1,343	-19,027	0,000	0,000	0,000	16,948
6	-59,416	53,981	0,000	0,000	0,000	68,378
7	-59,167	33,238	0,000	0,000	0,000	88,181
8	-31,812	18,921	0,000	0,000	0,000	36,632
9	-26,655	34,588	0,000	0,000	0,000	17,664
10	-26,402	0,063	0,000	0,000	0,000	50,415
11	17,480	-23,820	0,000	0,000	0,000	-32,478
12	5,971	8,874	0,000	0,000	0,000	-25,463
13	6,081	-25,609	0,000	0,000	0,000	7,051
14	48,831	-49,511	0,000	0,000	0,000	-73,781

5.3.15. Comprobación de barras

Barra : 1

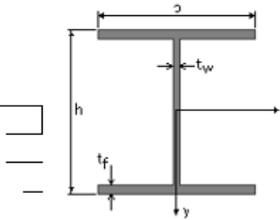
I HEA. Tamaño : 160

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)			
W _{el,x}	W _{el,y}	W _{pl,x}	W _{pl,y}
	77	246	115,2

I _x	I _y	I _{tor}

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



Dimensiones en mm
b = 160 h = 152
t_w = 6 t_r = 9

Pandeo						
Eje	l _k (m) = β × l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	3,27 = 1,09 × 3,00	49,77	86,81	0,57	0,73	
y-y	3,00 = 1,00 × 3,00	75,29	86,81	0,87	1,04	

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

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

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

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

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

Aclaración de notación

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 23,73 \times 10^3 / (3880 \times 275 / 1,05) + 54,08 \times 10^6 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,863$ (226 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0,87$; $\lambda_y(3) = 75$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619$ N; $N_{Ed} = -23726$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,423$; $k_{yy} = 0,696$

$i(\text{Comb.:3}) = 24996,9 / (0,62 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,423 \times 54078336 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,394$ (103 N/mm²)

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,50$; $\lambda_z(3) = 130$; $\beta_z(3) = 2,84$; $\alpha_{crit}(3) = 19$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619$ N; $N_{Ed} = -23726$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,418$; $k_{zz} = 0,704$

$i(\text{Comb.:3}) = 24996,9 / (0,34 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 54078336 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,663$ (174 N/mm²)

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 32279,43 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1324 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1324 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 200203 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 32279 / 200203 = 0,16$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 87 %

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 160

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)			
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	77	246	115,2
I_z	I_y	I_{tor}	
Módulos de elasticidad y Resistencias (N/mm ²)			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm	
b = 160	h = 152
$t_w = 6$	$t_r = 9$

Pandeo					
Eje	$l_k \text{ (m)} = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{dimensional}$	Φ
z-z	$3,27 = 1,09 \times 3,00$	49,77	86,81	0,57	0,73
y-y	$3,00 = 1,00 \times 3,00$	75,29	86,81	0,87	1,04

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de notación

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:}3) = 23,73 \times 10^3 / (3880 \times 275 / 1,05) + 54,08 \times 10^6 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,863$ (226 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0,87$; $\lambda_y(3) = 75$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}$; $N_{Ed} = -23726 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,423$; $k_{yy} = 0,696$

$i(\text{Comb.:}3) = 24996,9 / (0,62 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,423 \times 54078336 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,394 \text{ (103 N/mm}^2\text{)}$

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,50$; $\lambda_z(3) = 130$; $\beta_z(3) = 2,84$; $\alpha_{Crit}(3) = 19$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619 \text{ N}$; $N_{Ed} = -23726 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,418$; $k_{zz} = 0,704$

$i(\text{Comb.:}3) = 24996,9 / (0,34 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 54078336 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,663 \text{ (174 N/mm}^2\text{)}$

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 32279,43 \text{ N}$ Combinación : 3

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1324 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1324 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 200203 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 32279 / 200203 = 0,16$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

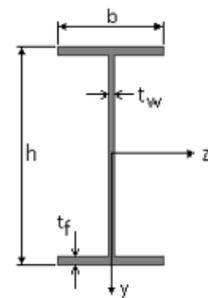
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 87 %

Barra : 3

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		28,5	220	42,5
	I_x	I_y	I_{tor}	
Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 100$ $h = 200$
 $t_w = 5,6$ $t_f = 8,5$

Fórmulas universales

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 34,04 \times 10^3 / (2850 \times 275 / 1,05) + 54,08 \times 10^6 / \{1 \times 220000 \times 275 / 1,05\} = 0,984$ (258 N/mm²)

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 21109,71$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1401,6$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1401,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 211937$ N Ec.8

$i(3) = 21110 / 211937 = 0,1$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

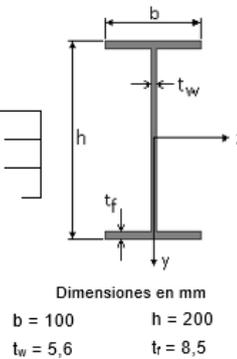
Sección : 0 / 20

Barra : 4

IPE. Tamaño : 200

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	28,5	220	42,5
I_z	I_y	I_{tor}	
Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Relación de barras fuera de norma:

Todas las barras cumplen.

Todos los desplazamientos solicitados de los nudos cumplen.

5.3.16. Comprobación de barras, posición tipo

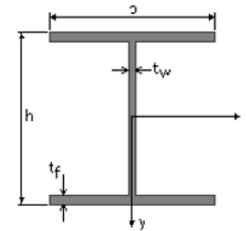
Barra : 1

I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
	178	568	266,2
I _z	I _y	I _{tor}	
Módulos de elasticidad y Resistencias (N/mm ²)			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm	
b = 220	h = 210
t _w = 7	t _r = 11



Pandeo						
Eje	i _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	6,18 = 2,06 x 3,00	67,37	86,81	0,78	0,90	
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	54,41	86,81	0,63	0,80	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

[Aclaración de notación](#)

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 52,05 \times 10^3 / (6430 \times 275 / 1,05) + 117,54 \times 10^6 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,821$ (215 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0,63$; $\lambda_y(3) = 54$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405$ N; $N_{Ed} = -52053$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,419$; $k_{yy} = 0,684$

$i(\text{Comb.:3}) = 54159 / (0,769 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,419 \times 117538432 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,373$ (98 N/mm²)

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,11$; $\lambda_z(3) = 97$; $\beta_z(3) = 2,95$; $\alpha_{crit}(3) = 26,27$

$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}$; $N_{Ed} = -52053 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,411$; $k_{zz} = 0,699$

$i(\text{Comb.:}3) = 54159 / (0,53 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 117538432 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,613 \text{ (161 N/mm}^2\text{)}$

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 70856,27 \text{ N}$ Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2063 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N Ec.8}$

$i(14) = 70856 / 311948 = 0,227$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Barra : 2
I HEA. Tamaño : 220

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)			
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	178	568	266,2

Módulos de elasticidad y Resistencias (N/mm ²)			
E	G	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$i_k \text{ (m)} = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	
z-z	$3,33 = 1,11 \times 3,00$	36,25	86,81	0,42	0,62	
y-y	$3,00 = 1,00 \times 3,00$	54,41	86,81	0,63	0,80	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de notacion

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 52,05 \times 10^3 / (6430 \times 275 / 1,05) + 117,54 \times 10^6 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,821 \quad (215 \text{ N/mm}^2)$$

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 0,63$; $\lambda_y(3) = 54$; $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -52053 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,419; \quad k_{yy} = 0,684$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 54159 / (0,769 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,419 \times 117538432 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,373 \quad (98 \text{ N/mm}^2)$$

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,11$; $\lambda_z(3) = 97$; $\beta_z(3) = 2,95$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 26,27$

$$N_{Rk} = 6430 \times 275 / 1,05 = 168405 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -52053 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,411; \quad k_{zz} = 0,699$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 54159 / (0,53 \times 6430 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 117538432 / \{1 \times 568000 \times 275 / 1,05\} = 0,613 \quad (161 \text{ N/mm}^2)$$

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

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

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

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 70869,93 \text{ N} \quad \text{Combinación :14}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 2063 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(14) = 70870 / 311948 = 0,227 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Barra : 3

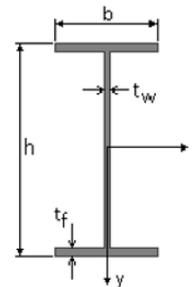
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
		62,2	484	92,9

I_z	I_y	I_{tor}
-------	-------	------------------

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 tw = 6,6 tf = 10,2

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de notación

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 74,57 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 117,54 \times 10^6 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} = 0,989$ (259 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 45888,09$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073$ N Ec.8

$i(3) = 45888 / 334073 = 0,137$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 12,6 mm adm.=l/300 = 28,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3 mm adm.=l/300 = 28,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

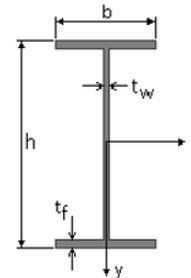
Aprovechamiento por flecha de la barra : 44 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)			
$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
	62,2	484	92,9
I_z	I_y	I_{tor}	
Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f_y	f_t
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm
 $b = 135$ $h = 270$
 $t_w = 6,6$ $t_f = 10,2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 75,17 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 117,2 \times 10^6 / \{1 \times 484000 \times 275 / 1,05\} = 0,987$ (259 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 46693,8$ N Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073$ N Ec.8

$i(6) = 46694 / 334073 = 0,14$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 12,9 mm adm.=l/300 = 28,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,8 mm adm.=l/300 = 28,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 45 %

Relación de barras fuera de norma

Todas las barras cumplen

Todos los desplazamientos solicitados de los nudos cumplen.

5.3.17. Datos generales de anclaje y zapatas

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ²).....	25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración γ_c	1,5
ACERO	: Límite elástico característico (N/mm ²).....	500
ACERO	: Coeficiente de minoración γ_s	1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración γ_f	1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	25
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³).....	120
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	35
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	2,1
PRECIO	: Correas (Euros/kg.).....	2,5
PRECIO	: Viga carril (Euros/kg.).....	2,1

5.3.18. Placas de anclaje y zapatas, posición inicio-fin

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	370 x 400 x 22 mm.
CARTELAS	150 x 400 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 602 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 3,11 + x(.5 \times 0,4 - 0,05)) / (40 \times 0,37(0.875 \times 40 - 5))) = 4,2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 20959 / 2,2^2) = 259,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 64,98 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,59
 Long. anclaje EC-3 = 602 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 163,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

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

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 370 x 400 x 22 mm.
CARTELAS 150 x 400 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 602 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 3,11 + x(.5 \times 0,4 - 0,05)) / (40 \times 0,37 (0.875 \times 40 - 5))) = 4,2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 20959 / 2,2^2) = 259,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 64,98 kN

Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,59

Long. anclaje EC-3 = 602 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 163,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

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

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,50	1,50	1,40	0,27	0,27	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION : 3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + vuelco + deslizamiento + tensión media terreno + tensión max. terreno

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
117,27	21,37	0,00	58,13	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,20	0,20	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,51	2,74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-44,70	18,85	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-3,31	-3,31	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
88,57	-11,22	0,00	-33,26	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,00	3,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
18,36	-17,62	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
2,12	2,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,50	1,50	1,40	0,27	0,27	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + vuelco + deslizamiento + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
117,27	-21,37	0,00	-58,13	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,20	0,00	0,00	0,20

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,51	2,74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
18,85	-44,70	0,09	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-3,31	-3,31	0,01	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
106,92	-16,38	0,00	-48,87	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,16	0,00	0,00	0,16

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,64	3,26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
18,85	-33,06	0,07	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-1,30	-1,30	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
88,60	11,23	0,00	33,30	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,11	0,11	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,00	3,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-17,63	18,36	0,04	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}$ (cm ²)	$A_{s,z}$ (cm ²)
2,11	2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

5.3.19. Placas de anclaje y zapatas, posición tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 440 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 440 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 781 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 7,36 + x(.5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,43 (0.875 \times 44 - 5)) = 6,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 30874 / 3^2) = 205,8$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 84,29 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,77
 Long. anclaje EC-3 = 781 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 150,2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

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

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 440 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 440 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 781 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 7,37 + x(.5 \times 0,44 - 0,05))) / (44 \times 0,43 (0.875 \times 44 - 5)) = 6,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 30874 / 3^2) = 205,8$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 84,29 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,77
 Long. anclaje EC-3 = 781 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPEJOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(3) = 150,2 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

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

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,00	2,00	1,00	0,33	0,33	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + deslizamiento + tension media terreno + tension max. terreno

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
176,65	47,01	0,00	109,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0,00	0,15	0,15	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,61	1,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-86,15	36,39	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-9,96	-9,96	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo + vuelco

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
111,73	-27,26	0,00	-69,62	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0,10	0,00	0,00	0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,60	2,05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
36,39	-41,11	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
7,16	7,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,00	2,00	1,00	0,33	0,33	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

1,20	0,13
------	------

COMBINACION : 3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + deslizamiento + tension media terreno + tension max. terreno

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
176,65	-47,01	0,00	-109,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,15	0,00	0,00	0,15

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,61	1,88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
36,39	-86,15	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-9,96	-9,96	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo + vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
111,78	27,26	0,00	69,70	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,10	0,10	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,60	2,05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Armaduras y punzonamiento.		
						Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-41,15	36,39	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ			
						Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
7,14	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

5.3.20. Cálculo de correas

CARGA PERMANENTE: 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO: 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE: 0,53 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR: 0,182 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR: 0,821 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO: 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS: Acero S-275

SECCION: IPE 120

PENDIENTE FALDON: 10 % Equiv. a 6 °

SEPARACION CORREAS: 1 m.

POSICION CORREAS: Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO: SUJETA

LUZ DEL VANO: 7,5 m.

NUMERO DE VANOS CONTINUOS: 4

ALTITUD TOPOGRÁFICA: 830

Tensión (σ) = $10540344,72 / 60800 + 0 / 12900 = 173,36$ N/mm²

Índice = ($173,36 / (275 / 1,05)) = 0,66$

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

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con: Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica δ = 63,24 mm. Admisible = 25 mm.

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

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\sim 1 \sim = 31,77$ mm. Admisible = 25 mm.

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

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

5.4. Resultados lazareto

5.4.1. Datos generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

5.4.2. Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

5.4.3. Nudos

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

[m]

5.4.4. Barras

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	4,56	3,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	3,39	3,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

[kN·m/rad]

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	100	Material menú
2	I HEA	100	Material menú
3	IPE	80	Material menú
4	IPE	80	Material menú

5.4.5. Cargas en barras

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,062	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,062	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	0,995	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	0,995	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	1,318	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	1,318	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,105	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,216	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,588	264,3	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	5,842	264,3	0,00	0,50
4	4	Uniforme	Generales	0,435	-264,3	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	0,130	-84,29	0,00	0,50
5	1	Uniforme	Generales	2,105	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,216	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,039	84,29	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,541	-84,29	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,178	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,178	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	2,488	264,3	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,484	-84,29	0,00	0,00

5.4.6. Combinación de hipótesis

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

5.4.7. Desplazamientos de los nudos

Nudo: 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. p. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	2	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	3	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	4	22,46	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,68
<i>Integridad</i>		14,97	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Confort</i>		14,97	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	5	22,97	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		15,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Confort</i>		15,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	6	13,42	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		8,95	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		14,94	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	7	13,72	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Integridad</i>		9,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		15,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	8	-0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		-0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	9	22,44	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,69
<i>Integridad</i>		14,96	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Confort</i>		14,94	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	10	22,95	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,72
<i>Integridad</i>		15,28	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,47

<i>Confort</i>		15,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	11	-0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		-0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	12	22,45	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,68
<i>Integridad</i>		14,97	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Confort</i>		14,97	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	13	22,96	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71
<i>Integridad</i>		15,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Confort</i>		15,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Cálculo</i>	14	-0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		-0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01

Nudo: 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-0,72	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-0,93	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	22,39	0,60	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		14,90	0,69	0,00	0,00	0,00	0,24

<i>Confort</i>		14,90	0,69	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	22,91	0,44	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		15,23	0,59	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		15,23	0,59	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	13,45	-0,31	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		8,94	0,08	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		14,90	0,36	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	13,76	-0,41	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		9,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		15,23	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	-0,28	-2,63	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		-0,19	-1,47	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		-0,31	-2,23	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	22,40	0,35	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		14,90	0,53	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		14,90	0,36	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	22,92	0,19	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		15,23	0,42	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		15,23	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	-0,47	-3,50	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		-0,31	-2,06	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-0,31	-2,23	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	22,37	0,78	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		14,90	0,69	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		14,90	0,69	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	22,89	0,62	0,00	0,00	0,00	0,38

<i>Integridad</i>		15,23	0,59	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		15,23	0,59	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	-0,47	-3,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		-0,31	-1,90	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-0,31	-1,90	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	2	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	4	22,32	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Integridad</i>		14,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Confort</i>		14,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	5	22,86	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,80
<i>Integridad</i>		15,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		15,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	6	13,47	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,46
<i>Integridad</i>		8,93	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Confort</i>		14,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	7	13,79	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,47

<i>Integridad</i>		9,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		15,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	8	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Integridad</i>		-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	9	22,35	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Integridad</i>		14,84	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Confort</i>		14,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	10	22,89	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,80
<i>Integridad</i>		15,18	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		15,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	11	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	12	22,28	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Integridad</i>		14,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Confort</i>		14,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	13	22,82	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,81
<i>Integridad</i>		15,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		15,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cálculo</i>	14	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

[mm], [100·rad]

Siendo:

- Cálculo: incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones. Estos resultados corresponden al análisis realizado.
- Integridad: según CTE, corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica. Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.
- Apariencia: según CTE, afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente.
- Confort: según CTE, ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.
- Giro de los nudos libres: se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

5.4.8. Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra

Barra: 1

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momto y	Momto z
1	1	-0,877	0,058	0,000	0,000	0,000	-0,065
	3	-0,183	0,058	0,000	0,000	0,000	-0,109
2	1	-0,998	0,096	0,000	0,000	0,000	-0,107
	3	-0,303	0,096	0,000	0,000	0,000	-0,180
3	1	-1,088	0,124	0,000	0,000	0,000	-0,139
	3	-0,394	0,124	0,000	0,000	0,000	-0,234
4	1	0,607	-8,712	0,000	0,000	0,000	9,998
	3	1,301	0,761	0,000	0,000	0,000	1,914
5	1	0,090	-8,712	0,000	0,000	0,000	10,084
	3	0,784	0,761	0,000	0,000	0,000	1,841
6	1	-0,197	-5,135	0,000	0,000	0,000	5,900
	3	0,497	0,549	0,000	0,000	0,000	0,981
7	1	-0,508	-5,135	0,000	0,000	0,000	5,951
	3	0,187	0,548	0,000	0,000	0,000	0,937
8	1	-0,732	3,801	0,000	0,000	0,000	-2,424
	3	-0,038	-2,079	0,000	0,000	0,000	-0,159
9	1	0,502	-8,678	0,000	0,000	0,000	9,962
	3	1,196	0,794	0,000	0,000	0,000	1,852
10	1	-0,016	-8,678	0,000	0,000	0,000	10,048
	3	0,679	0,794	0,000	0,000	0,000	1,779

11	1	-0,389	6,218	0,000	0,000	0,000	-3,908
	3	0,305	-3,583	0,000	0,000	0,000	-0,044
12	1	0,963	-8,735	0,000	0,000	0,000	10,019
	3	1,374	0,737	0,000	0,000	0,000	1,956
13	1	0,446	-8,735	0,000	0,000	0,000	10,104
	3	0,857	0,737	0,000	0,000	0,000	1,883
14	1	0,074	6,161	0,000	0,000	0,000	-3,844
	3	0,485	-3,640	0,000	0,000	0,000	0,062

Barra: 2

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-0,877	-0,058	0,000	0,000	0,000	0,065
	5	-0,183	-0,058	0,000	0,000	0,000	0,109
2	2	-0,998	-0,096	0,000	0,000	0,000	0,107
	5	-0,303	-0,096	0,000	0,000	0,000	0,180
3	2	-1,088	-0,124	0,000	0,000	0,000	0,139
	5	-0,394	-0,124	0,000	0,000	0,000	0,234
4	2	-1,774	-6,170	0,000	0,000	0,000	8,446
	5	-1,080	-0,698	0,000	0,000	0,000	1,895
5	2	-1,765	-6,241	0,000	0,000	0,000	8,605
	5	-1,071	-0,769	0,000	0,000	0,000	1,950
6	2	-1,627	-3,794	0,000	0,000	0,000	5,172
	5	-0,933	-0,511	0,000	0,000	0,000	1,307
7	2	-1,621	-3,836	0,000	0,000	0,000	5,266
	5	-0,927	-0,553	0,000	0,000	0,000	1,340
8	2	-0,922	-3,764	0,000	0,000	0,000	2,296
	5	-0,228	2,116	0,000	0,000	0,000	0,176
9	2	-1,880	-6,203	0,000	0,000	0,000	8,486
	5	-1,186	-0,731	0,000	0,000	0,000	1,959
10	2	-1,871	-6,274	0,000	0,000	0,000	8,644
	5	-1,176	-0,802	0,000	0,000	0,000	2,014
11	2	-0,706	-6,157	0,000	0,000	0,000	3,695
	5	-0,012	3,644	0,000	0,000	0,000	0,073
12	2	-1,416	-6,147	0,000	0,000	0,000	8,414
	5	-1,005	-0,675	0,000	0,000	0,000	1,849
13	2	-1,406	-6,218	0,000	0,000	0,000	8,573
	5	-0,995	-0,746	0,000	0,000	0,000	1,904

14	2	-0,243	-6,100	0,000	0,000	0,000	3,632
	5	0,168	3,701	0,000	0,000	0,000	-0,033

Barra: 3

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-0,076	-0,176	0,000	0,000	0,000	0,109
	4	-0,057	0,006	0,000	0,000	0,000	0,063
2	3	-0,126	-0,292	0,000	0,000	0,000	0,180
	4	-0,095	0,010	0,000	0,000	0,000	0,104
3	3	-0,163	-0,380	0,000	0,000	0,000	0,234
	4	-0,124	0,012	0,000	0,000	0,000	0,135
4	3	-0,628	1,370	0,000	0,000	0,000	-1,914
	4	-0,610	0,942	0,000	0,000	0,000	-0,081
5	3	-0,679	0,856	0,000	0,000	0,000	-1,841
	4	-0,661	1,040	0,000	0,000	0,000	-0,064
6	3	-0,497	0,549	0,000	0,000	0,000	-0,981
	4	-0,457	0,575	0,000	0,000	0,000	0,049
7	3	-0,527	0,240	0,000	0,000	0,000	-0,937
	4	-0,488	0,633	0,000	0,000	0,000	0,059
8	3	2,065	-0,244	0,000	0,000	0,000	0,159
	4	2,105	-0,299	0,000	0,000	0,000	0,382
9	3	-0,671	1,269	0,000	0,000	0,000	-1,852
	4	-0,643	0,945	0,000	0,000	0,000	-0,044
10	3	-0,723	0,754	0,000	0,000	0,000	-1,779
	4	-0,694	1,043	0,000	0,000	0,000	-0,028
11	3	3,596	-0,053	0,000	0,000	0,000	0,044
	4	3,624	-0,510	0,000	0,000	0,000	0,509
12	3	-0,597	1,441	0,000	0,000	0,000	-1,956
	4	-0,586	0,938	0,000	0,000	0,000	-0,106
13	3	-0,648	0,926	0,000	0,000	0,000	-1,883
	4	-0,637	1,036	0,000	0,000	0,000	-0,090
14	3	3,670	0,121	0,000	0,000	0,000	-0,062
	4	3,681	-0,516	0,000	0,000	0,000	0,448

Barra: 4

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-0,057	-0,006	0,000	0,000	0,000	-0,063
	5	-0,076	0,176	0,000	0,000	0,000	-0,109
2	4	-0,095	-0,010	0,000	0,000	0,000	-0,104
	5	-0,126	0,292	0,000	0,000	0,000	-0,180
3	4	-0,124	-0,012	0,000	0,000	0,000	-0,135
	5	-0,163	0,380	0,000	0,000	0,000	-0,234
4	4	-0,784	0,802	0,000	0,000	0,000	0,081
	5	-0,802	1,005	0,000	0,000	0,000	-1,895
5	4	-0,854	0,888	0,000	0,000	0,000	0,064
	5	-0,872	0,989	0,000	0,000	0,000	-1,950
6	4	-0,562	0,473	0,000	0,000	0,000	-0,049
	5	-0,601	0,877	0,000	0,000	0,000	-1,307
7	4	-0,603	0,524	0,000	0,000	0,000	-0,059
	5	-0,643	0,867	0,000	0,000	0,000	-1,340
8	4	2,122	0,123	0,000	0,000	0,000	-0,382
	5	2,083	0,438	0,000	0,000	0,000	-0,176
9	4	-0,817	0,799	0,000	0,000	0,000	0,044
	5	-0,846	1,107	0,000	0,000	0,000	-1,959
10	4	-0,887	0,885	0,000	0,000	0,000	0,028
	5	-0,915	1,091	0,000	0,000	0,000	-2,014
11	4	3,654	0,217	0,000	0,000	0,000	-0,509
	5	3,625	0,375	0,000	0,000	0,000	-0,073
12	4	-0,760	0,803	0,000	0,000	0,000	0,106
	5	-0,771	0,932	0,000	0,000	0,000	-1,849
13	4	-0,830	0,889	0,000	0,000	0,000	0,090
	5	-0,841	0,916	0,000	0,000	0,000	-1,904
14	4	3,710	0,223	0,000	0,000	0,000	-0,448
	5	3,699	0,201	0,000	0,000	0,000	0,033

5.4.9. Desplazamientos de los nudos

Nudo: 1

Comb	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,058	0,877	0,000	0,000	0,000	-0,065
2	0,096	0,998	0,000	0,000	0,000	-0,107
3	0,124	1,088	0,000	0,000	0,000	-0,139
4	-8,712	-0,607	0,000	0,000	0,000	9,998
5	-8,712	-0,090	0,000	0,000	0,000	10,084
6	-5,135	0,197	0,000	0,000	0,000	5,900
7	-5,135	0,508	0,000	0,000	0,000	5,951
8	3,801	0,732	0,000	0,000	0,000	-2,424
9	-8,678	-0,502	0,000	0,000	0,000	9,962
10	-8,678	0,016	0,000	0,000	0,000	10,048
11	6,218	0,389	0,000	0,000	0,000	-3,908
12	-8,735	-0,963	0,000	0,000	0,000	10,019
13	-8,735	-0,446	0,000	0,000	0,000	10,104
14	6,161	-0,074	0,000	0,000	0,000	-3,844

Nudo: 2

Comb	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,058	0,877	0,000	0,000	0,000	0,065
2	-0,096	0,998	0,000	0,000	0,000	0,107
3	-0,124	1,088	0,000	0,000	0,000	0,139
4	-6,170	1,774	0,000	0,000	0,000	8,446
5	-6,241	1,765	0,000	0,000	0,000	8,605
6	-3,794	1,627	0,000	0,000	0,000	5,172
7	-3,836	1,621	0,000	0,000	0,000	5,266
8	-3,764	0,922	0,000	0,000	0,000	2,296
9	-6,203	1,880	0,000	0,000	0,000	8,486
10	-6,274	1,871	0,000	0,000	0,000	8,644
11	-6,157	0,706	0,000	0,000	0,000	3,695
12	-6,147	1,416	0,000	0,000	0,000	8,414
13	-6,218	1,406	0,000	0,000	0,000	8,573
14	-6,100	0,243	0,000	0,000	0,000	3,632

[kN], [mkN]

5.4.10. Comprobación de barras

Barra : 1

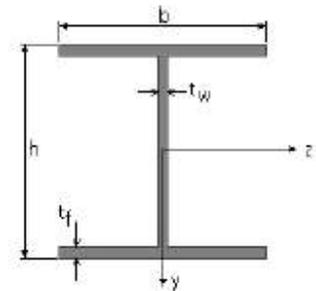
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)		
Area	W_{elz}	W_{ely}	W_{plz}	W_{ply}
21,2	73	27	83	40

I_x	I_y	I_{tor}
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 100$ $h = 96$
 $t_w = 5$ $t_f = 8$

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	$5,47 = 1,82 \times 3,00$	134,89	86,81	1,55	1,94	0,323
y-y	$3,00 = 1,00 \times 3,00$	119,33	86,81	1,37	1,73	0,359

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

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}$; $\kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}$; $\kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:13}) = 512,68 / (2120 \times 275 / 1,05) + 10,1 \times 10^6 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,466$ (122 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 1,37$; $\lambda_y(7) = 119$; $\beta_y(7) = 1,00$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524$ N; $N_{Ed} = -33$ N

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

$i(\text{Comb.:7}) = 484,02 / (0,359 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 5950971,5 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,167$ (44 N/mm²)

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(7) = 2,03$; $\lambda_z(7) = 176$; $\beta_z(7) = 2,38$; $\alpha_{crit}(7) = 293$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}$; $N_{Ed} = -484 \text{ N}$

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

$i(\text{Comb.:}7) = 484,02 / (0,204 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 1 \times 5950971,5 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,278 \text{ (73 N/mm}^2\text{)}$

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 8731,63 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 752 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N Ec.8}$

$i(13) = 8732 / 113711 = 0,077$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 47 %

Barra : 2

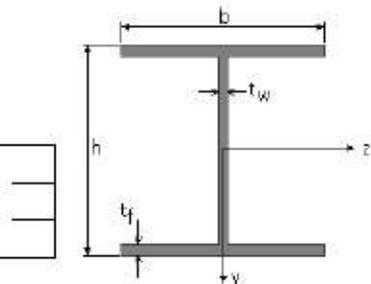
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)		
Area	$W_{el,x}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,x}$	$W_{pl,y}$
21,2	73	27	83	40

I_x	I_y	I_{tor}
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 100$ $h = 96$
 $t_w = 5$ $t_f = 8$

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	χ
z-z	$3,27 = 1,09 \times 3,00$	80,52	86,81	0,93	1,05	0,644
y-y	$3,00 = 1,00 \times 3,00$	119,33	86,81	1,37	1,73	0,359

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

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_{y'} / (X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)) + M'_{z'} / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

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

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

$M'_{y'} = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_{z'} = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_e) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0.5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0.5}$; $\kappa = L_e \times \{ I_t / (2,6 \times I_{\Delta}) \}^{0.5}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_e) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0.5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0.5}$; $\kappa = L_e \times \{ I_t / (2,6 \times I_{\Delta}) \}^{0.5}$

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:10}) = 1,82 \times 10^3 / (2120 \times 275 / 1,05) + 8,64 \times 10^6 / (1 \times 83000 \times 275 / 1,05) = 0,401$ (105 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adm,y}(10) = 1,37$; $\lambda_y(10) = 119$; $\beta_y(10) = 1,00$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524$ N; $N_{Ed} = -1129$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,401$; $k_{yy} = 0,675$

$i(\text{Comb.:10}) = 1822,79 / (0,359 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,401 \times 8644165 / (1 \times 83000 \times 275 / 1,05) = 0,169$ (44 N/mm²)

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{dimensional,z}(10) = 1,02$; $\lambda_z(10) = 88$; $\beta_z(10) = 1,19$; $\alpha_{crit}(10) = 311$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524$ N; $N_{Ed} = -1129$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,405$; $k_{zz} = 0,669$

$i(\text{Comb.:10}) = 1822,79 / (0,59 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 8644165 / (1 \times 83000 \times 275 / 1,05) = 0,272$ (71 N/mm²)

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 6288,5$ N Combinación : 10

Area eficaz a corte : $A_{v,V} = 752$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711$ N Ec.8

$i(10) = 6288 / 113711 = 0,055$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 41 %

Barra : 3

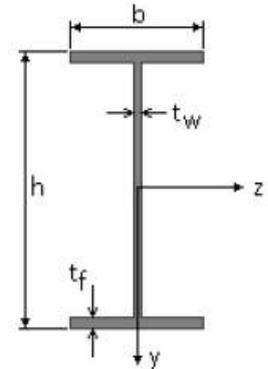
IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)		
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I _z	I _y	I _{tor}
80,1	8,49	0,72

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



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80
t_w = 3,8 t_f = 5,2

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

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_y / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M'_z / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / (X_y x (A' x f_y / γ_M)) + k_{yz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / (X_z x (A' x f_y / γ_M)) + k_{zz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

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

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

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

M_{cr} = c₁ x (π / L_y) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_y x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_y) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_y x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:12) = 596,43 / (764 x 275 / 1,05) + 1,96 x 10⁶ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} = 0,325 (85 N/mm²)

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

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 1,8 mm adm.=l/300 = 6,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 6,6 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 33 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 27 %

Barra : 4

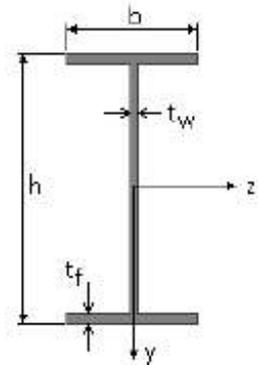
IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)		
Area	W_{elx}	W_{ely}	W_{plx}	W_{ply}
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_x	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 46$ $h = 80$
 $t_w = 3,8$ $t_f = 5,2$

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

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / (X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)) + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_a) \}^{0,25}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_z) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_z \times \{ I_t / (2,6 \times I_a) \}^{0,25}$

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:10}) = 915,58 / (764 \times 275 / 1,05) + 2,01 \times 10^6 / (1 \times 23200 \times 275 / 1,05) = 0,336$ (88 N/mm²)

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 1107,19$ N Combinación : 9

Area eficaz a corte : $A_{v,V} = 357,36$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 357,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 54037$ N Ec.8

$i(9) = 1107 / 54037 = 0,0205$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): $2 \text{ mm adm.} = l/300 = 6,6 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0 \text{ mm adm.} = l/300 = 6,6 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 34 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 30 %

Relación de barras fuera de norma:

Todas las barras cumplen.

Todos los desplazamientos solicitados de los nudos cumplen

5.4.11. Placas de anclaje y zapatas

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 339 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,38 + x \cdot (5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 \cdot (0,875 \times 32 - 5)) = 1,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 9035 / 1,5^2) = 240,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 23,08 kN

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,21

Long. anclaje EC-3 = 339 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 115,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

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

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 15 mm.
 CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.
 ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 339 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGÓN

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,38 + x(.5 \times 0,32 - 0,05)) / (32 \times 0,31(0.875 \times 32 - 5))) = 1,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9035 / 1,5^2) = 240,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 23,08 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,21

Long. anclaje EC-3 = 339 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 115,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

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

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGÓN (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,00	1,00	1,50	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION : 3

Combinación más desfavorable para : tensión media terreno

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
47,59	0,09	0,00	0,23	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,05	0,05	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,21	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46,46	-5,80	0,00	-15,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,18	0,00	0,00	0,18

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,51	4,01

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,48	-10,34	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :10

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

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46,95	-5,75	0,00	-15,29	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	4,08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,48	-10,50	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46,81	-5,80	0,00	-15,40	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	4,04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,48	-10,45	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
47,05	4,13	0,00	8,78	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,10	0,10	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,68	5,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-4,68	4,57	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,00	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
47,59	0,09	0,00	0,23	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,05	0,05	0,05	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0,32	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,15	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46,46	-5,80	0,00	-15,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,51	4,01

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
8,77	-14,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46,95	-5,75	0,00	-15,29	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	4,08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
8,77	-14,46	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46,81	-5,80	0,00	-15,40	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	4,04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
8,77	-14,39	0,04	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

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

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
47,05	4,13	0,00	8,78	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,10	0,10	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,68	5,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-6,78	6,66	0,02	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

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

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

5.4.12. Cálculo de correas

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,53 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,174 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,995 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 80
PENDIENTE FALDON : 10 % Equiv. a 6 °
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 830

$Tension_{\sim 1} = 4469718,93 / 23200 + 0 / 5500 = 192,66 \text{ N/mm}^2$
 $indice = \sim 192,66 / \sim 275 / 1,05^{\sim} = 0,74$
 $\sim 1^{\sim}$ Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\sim 1^{\sim} = 47,15 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.
 $\sim 1^{\sim}$ Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\sim 1^{\sim} = 20,5 \text{ mm}$. Admisible = 16,67 mm.
 $\sim 1^{\sim}$ Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

5.5. Resultados oficina-vestuario

5.5.1. Datos generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

5.5.2. Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

5.5.3. Nudos

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	6,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	3,00	0,00	Nudo libre
4	3,00	3,30	0,00	Nudo libre
5	6,00	3,00	0,00	Nudo libre

[m]

5.5.4. Barras

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	3,83	3,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	3,08	3,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

[kN·m], [rad]

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	100	Material menú
2	I HEA	100	Material menú
3	IPE	100	Material menú
4	IPE	100	Material menú

5.5.5. Cargas en barras

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,171	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,083	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,083	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	0,995	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	0,995	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	1,318	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	1,318	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,015	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,034	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,614	264,3	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,559	264,3	0,00	0,66
4	4	Uniforme	Generales	0,440	-264,3	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	0,119	-84,29	0,00	0,66
5	1	Uniforme	Generales	2,015	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,034	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,040	84,29	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,558	-84,29	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,178	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,178	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	2,025	264,3	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,030	-84,29	0,00	0,00

[kN], [mkN]

Ángulo en grados sexagesimales.

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

5.5.6. Combinación de hipótesis

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

5.5.7. Desplazamiento de los nudos, posición inicio-fin

Nudo: 1							
Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,71	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	2	-2,43	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		-1,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		-1,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	3	-2,98	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Integridad</i>		-1,51	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		-1,51	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	4	9,85	0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		7,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		7,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,15

<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	5	25,64	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,73
<i>Integridad</i>		17,57	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		17,57	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	6	3,35	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		2,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		5,52	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	7	12,83	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,89
<i>Integridad</i>		9,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Confort</i>		16,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	8	-1,29	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Integridad</i>		-0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		0,37	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	9	8,71	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		6,28	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		5,52	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	10	24,51	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,93
<i>Integridad</i>		16,81	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Confort</i>		16,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	11	0,98	0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		1,13	0,03	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		0,37	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	12	10,14	0,05	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		7,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		7,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	13	25,93	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,67
<i>Integridad</i>		17,57	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,40

<i>Confort</i>		17,57	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Cálculo</i>	14	2,40	0,05	0,00	0,00	0,00	0,30
<i>Integridad</i>		1,88	0,04	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		1,88	0,04	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09

Nudo: 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-7,26	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-24,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-11,66	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-11,66	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-30,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-15,45	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-15,45	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	9,30	5,50	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		6,20	8,50	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		6,20	8,50	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	24,93	7,23	0,00	0,00	0,00	0,63
<i>Integridad</i>		16,62	9,66	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Confort</i>		16,62	9,66	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	5,58	-22,78	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		3,72	-10,35	0,00	0,00	0,00	-0,09
<i>Confort</i>		6,20	-6,95	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	14,96	-21,74	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		9,97	-9,66	0,00	0,00	0,00	0,25

<i>Confort</i>		16,62	-5,80	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,01	-12,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	-3,72	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	9,30	-6,09	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		6,20	0,78	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		6,20	-6,95	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	24,93	-4,36	0,00	0,00	0,00	0,63
<i>Integridad</i>		16,62	1,93	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Confort</i>		16,62	-5,80	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,02	10,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	11,82	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	9,30	8,45	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		6,20	8,50	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		6,20	8,50	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	24,93	10,18	0,00	0,00	0,00	0,63
<i>Integridad</i>		16,62	9,66	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Confort</i>		16,62	9,66	0,00	0,00	0,00	0,42
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,02	25,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	19,55	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	19,55	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-5,37	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,71	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	2	2,43	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		1,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Confort</i>		1,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	3	2,98	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Integridad</i>		1,51	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		1,51	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	4	8,76	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		5,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		5,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	5	24,20	0,02	0,00	0,00	0,00	-1,05
<i>Integridad</i>		15,66	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Confort</i>		15,66	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	6	7,81	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Integridad</i>		4,73	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		6,88	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	7	17,08	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		10,91	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		17,18	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	8	1,31	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Integridad</i>		0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		-0,34	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	9	9,89	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		6,12	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		6,88	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	10	25,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,84

<i>Integridad</i>		16,42	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,65
<i>Confort</i>		17,18	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,51
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	11	-0,94	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		-1,10	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		-0,34	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	12	8,47	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		5,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		5,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	13	23,91	0,02	0,00	0,00	0,00	-1,10
<i>Integridad</i>		15,66	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Confort</i>		15,66	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,78
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Cálculo</i>	14	-2,37	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		-1,86	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		-1,86	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Apariencia</i>		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09

5.5.8. Desplazamientos de los nudos, posición tipo

Nudo: 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 3

Alumno/a: Sherezade Cuadrado San Miguel
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-0,80	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	2	-2,92	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,55
<i>Integridad</i>		-1,39	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		-1,39	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	3	-3,62	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,69
<i>Integridad</i>		-1,84	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Confort</i>		-1,84	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	4	13,30	0,08	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		9,46	0,07	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		9,46	0,07	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	5	32,19	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,87
<i>Integridad</i>		22,08	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Confort</i>		22,08	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	6	5,06	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Integridad</i>		3,83	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Confort</i>		7,61	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	7	16,70	-0,08	0,00	0,00	0,00	-1,13
<i>Integridad</i>		11,41	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,64
<i>Confort</i>		20,24	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,83
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	8	-1,53	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		-0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		0,42	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	9	12,05	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		8,54	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,01

<i>Confort</i>		7,61	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	10	31,15	-0,03	0,00	0,00	0,00	-1,15
<i>Integridad</i>		21,16	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,66
<i>Confort</i>		20,24	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,83
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	11	1,18	0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		1,34	0,05	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		0,42	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	12	13,59	0,09	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		9,46	0,07	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		9,46	0,07	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	13	32,42	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,81
<i>Integridad</i>		22,08	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Confort</i>		22,08	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Cálculo</i>	14	2,84	0,10	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		2,26	0,08	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		2,26	0,08	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		-0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11

Nudo: 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-8,25	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-30,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-14,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-14,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-37,26	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-18,98	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Confort</i>		0,00	-18,98	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	12,59	7,21	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		8,45	10,30	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		8,45	10,30	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	31,24	9,61	0,00	0,00	0,00	0,77
<i>Integridad</i>		20,92	11,88	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Confort</i>		20,92	11,88	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	7,76	-27,79	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		5,07	-12,80	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		8,45	-8,67	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	19,25	-26,33	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Integridad</i>		12,55	-11,85	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Confort</i>		20,92	-7,10	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,01	-15,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	-4,62	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	4,95	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	12,72	-7,06	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		8,45	0,81	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		8,45	-8,67	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	31,58	-4,65	0,00	0,00	0,00	0,78
<i>Integridad</i>		20,92	2,39	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Confort</i>		20,92	-7,10	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,02	13,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	14,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	4,95	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	12,55	10,54	0,00	0,00	0,00	-0,26

<i>Integridad</i>		8,45	10,30	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		8,45	10,30	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	31,15	12,93	0,00	0,00	0,00	0,77
<i>Integridad</i>		20,92	11,88	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Confort</i>		20,92	11,88	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,02	30,18	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,01	23,93	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,01	23,93	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-6,09	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,80	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	2	2,92	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,55
<i>Integridad</i>		1,39	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Confort</i>		1,39	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	3	3,62	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,69
<i>Integridad</i>		1,84	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Confort</i>		1,84	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,35
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	4	11,87	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		7,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Confort</i>		7,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	5	30,29	0,03	0,00	0,00	0,00	-1,31
<i>Integridad</i>		19,75	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,98
<i>Confort</i>		19,75	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,98
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	6	10,45	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,41

<i>Integridad</i>		6,31	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		9,28	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	7	21,79	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Integridad</i>		13,69	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		21,59	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,63
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	8	1,55	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		-0,39	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	9	13,39	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		8,36	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Confort</i>		9,28	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	10	32,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,06
<i>Integridad</i>		20,67	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,80
<i>Confort</i>		21,59	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,63
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	11	-1,14	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		-1,31	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		-0,39	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	12	11,51	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		7,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Confort</i>		7,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	13	29,87	0,04	0,00	0,00	0,00	-1,36
<i>Integridad</i>		19,75	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,98
<i>Confort</i>		19,75	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,98
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Cálculo</i>	14	-2,79	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		-2,23	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Confort</i>		-2,23	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,33
<i>Apariencia</i>		0,59	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11

[mm], [100·rad]

Siendo:

- Cálculo: incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones. Estos resultados corresponden al análisis realizado: primer orden.
- Integridad: según CTE, corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica. Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.
- Apariencia: según CTE, afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente.
- Confort: según CTE, ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.
- Giro de los nudos libres: se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra por el coeficiente de rigidez del enlace.

5.5.9. Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra, posición inicio-fin

Barra: 1

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-2,560	0,851	0,000	0,000	0,000	-0,967
	3	-1,865	0,851	0,000	0,000	0,000	-1,587
2	1	-7,059	2,905	0,000	0,000	0,000	-3,300
	3	-6,365	2,905	0,000	0,000	0,000	-5,414
3	1	-8,520	3,571	0,000	0,000	0,000	-4,057
	3	-7,826	3,571	0,000	0,000	0,000	-6,656
4	1	6,524	-8,256	0,000	0,000	0,000	7,593
	3	7,218	0,811	0,000	0,000	0,000	3,575
5	1	-0,322	-9,336	0,000	0,000	0,000	11,246
	3	0,372	-0,269	0,000	0,000	0,000	3,162
6	1	-3,070	-1,893	0,000	0,000	0,000	1,079
	3	-2,376	3,547	0,000	0,000	0,000	-3,560
7	1	-7,178	-2,541	0,000	0,000	0,000	3,271
	3	-6,483	2,899	0,000	0,000	0,000	-3,807
8	1	-3,049	4,863	0,000	0,000	0,000	-3,603
	3	-2,355	-1,017	0,000	0,000	0,000	-2,166

9	1	3,543	-6,896	0,000	0,000	0,000	6,048
	3	4,238	2,171	0,000	0,000	0,000	1,040
10	1	-3,302	-7,976	0,000	0,000	0,000	9,701
	3	-2,608	1,091	0,000	0,000	0,000	0,627
11	1	3,578	4,365	0,000	0,000	0,000	-1,755
	3	4,272	-5,436	0,000	0,000	0,000	3,362
12	1	7,566	-8,603	0,000	0,000	0,000	7,987
	3	7,978	0,464	0,000	0,000	0,000	4,221
13	1	0,721	-9,683	0,000	0,000	0,000	11,640
	3	1,132	-0,616	0,000	0,000	0,000	3,808
14	1	7,601	2,658	0,000	0,000	0,000	0,184
	3	8,013	-7,143	0,000	0,000	0,000	6,544

Barra: 2

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-2,560	-0,851	0,000	0,000	0,000	0,967
	5	-1,865	-0,851	0,000	0,000	0,000	1,587
2	2	-7,059	-2,905	0,000	0,000	0,000	3,300
	5	-6,365	-2,905	0,000	0,000	0,000	5,414
3	2	-8,520	-3,571	0,000	0,000	0,000	4,057
	5	-7,826	-3,571	0,000	0,000	0,000	6,656
4	2	-2,736	-4,201	0,000	0,000	0,000	4,464
	5	-2,042	0,452	0,000	0,000	0,000	1,160
5	2	2,034	-5,103	0,000	0,000	0,000	7,882
	5	2,728	-0,450	0,000	0,000	0,000	0,448
6	2	-8,626	-5,581	0,000	0,000	0,000	6,155
	5	-7,932	-2,789	0,000	0,000	0,000	6,401
7	2	-5,764	-6,122	0,000	0,000	0,000	8,206
	5	-5,070	-3,330	0,000	0,000	0,000	5,973
8	2	-3,042	-4,865	0,000	0,000	0,000	3,608
	5	-2,348	1,016	0,000	0,000	0,000	2,165

9	2	-5,717	-5,561	0,000	0,000	0,000	6,009
	5	-5,023	-0,908	0,000	0,000	0,000	3,695
10	2	-0,946	-6,463	0,000	0,000	0,000	9,427
	5	-0,252	-1,810	0,000	0,000	0,000	2,983
11	2	3,590	-4,367	0,000	0,000	0,000	1,763
	5	4,284	5,434	0,000	0,000	0,000	-3,364
12	2	-1,694	-3,854	0,000	0,000	0,000	4,070
	5	-1,282	0,799	0,000	0,000	0,000	0,514
13	2	3,077	-4,756	0,000	0,000	0,000	7,488
	5	3,488	-0,103	0,000	0,000	0,000	-0,198
14	2	7,613	-2,660	0,000	0,000	0,000	-0,176
	5	8,024	7,141	0,000	0,000	0,000	-6,545

Barra: 3

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-1,033	-1,771	0,000	0,000	0,000	1,587
	4	-0,847	0,085	0,000	0,000	0,000	0,956
2	3	-3,523	-6,045	0,000	0,000	0,000	5,414
	4	-2,890	0,289	0,000	0,000	0,000	3,262
3	3	-4,332	-7,432	0,000	0,000	0,000	6,656
	4	-3,553	0,355	0,000	0,000	0,000	4,011
4	3	-0,089	7,263	0,000	0,000	0,000	-3,575
	4	0,097	-1,704	0,000	0,000	0,000	-0,657
5	3	0,305	0,343	0,000	0,000	0,000	-3,162
	4	0,490	2,380	0,000	0,000	0,000	-0,944
6	3	-3,766	-2,011	0,000	0,000	0,000	3,560
	4	-2,987	-0,718	0,000	0,000	0,000	3,043
7	3	-3,530	-6,163	0,000	0,000	0,000	3,807
	4	-2,751	1,733	0,000	0,000	0,000	2,871
8	3	0,778	-2,445	0,000	0,000	0,000	2,166
	4	1,557	-0,152	0,000	0,000	0,000	1,749

9	3	-1,739	4,433	0,000	0,000	0,000	-1,040
	4	-1,257	-1,569	0,000	0,000	0,000	0,871
10	3	-1,345	-2,487	0,000	0,000	0,000	-0,627
	4	-0,863	2,516	0,000	0,000	0,000	0,583
11	3	5,834	3,710	0,000	0,000	0,000	-3,362
	4	6,316	-0,626	0,000	0,000	0,000	-1,287
12	3	0,332	7,984	0,000	0,000	0,000	-4,221
	4	0,442	-1,738	0,000	0,000	0,000	-1,046
13	3	0,725	1,065	0,000	0,000	0,000	-3,808
	4	0,835	2,346	0,000	0,000	0,000	-1,334
14	3	7,905	7,262	0,000	0,000	0,000	-6,544
	4	8,015	-0,796	0,000	0,000	0,000	-3,204

Barra: 4

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-0,847	-0,085	0,000	0,000	0,000	-0,956
	5	-1,033	1,771	0,000	0,000	0,000	-1,587
2	4	-2,890	-0,289	0,000	0,000	0,000	-3,262
	5	-3,523	6,045	0,000	0,000	0,000	-5,414
3	4	-3,553	-0,355	0,000	0,000	0,000	-4,011
	5	-4,332	7,432	0,000	0,000	0,000	-6,656
4	4	0,432	-1,651	0,000	0,000	0,000	0,657
	5	0,246	2,077	0,000	0,000	0,000	-1,160
5	4	0,009	2,430	0,000	0,000	0,000	0,944
	5	-0,176	-2,760	0,000	0,000	0,000	-0,448
6	4	-2,786	-1,295	0,000	0,000	0,000	-3,043
	5	-3,565	7,615	0,000	0,000	0,000	-6,401
7	4	-3,040	1,154	0,000	0,000	0,000	-2,871
	5	-3,818	4,713	0,000	0,000	0,000	-5,973
8	4	1,556	0,159	0,000	0,000	0,000	-1,749
	5	0,777	2,438	0,000	0,000	0,000	-2,165
9	4	-0,921	-1,786	0,000	0,000	0,000	-0,871

	5	-1,403	4,907	0,000	0,000	0,000	-3,695
10	4	-1,344	2,295	0,000	0,000	0,000	-0,583
	5	-1,826	0,071	0,000	0,000	0,000	-2,983
11	4	6,315	0,637	0,000	0,000	0,000	1,287
	5	5,833	-3,722	0,000	0,000	0,000	3,364
12	4	0,777	-1,617	0,000	0,000	0,000	1,046
	5	0,667	1,355	0,000	0,000	0,000	-0,514
13	4	0,354	2,465	0,000	0,000	0,000	1,334
	5	0,244	-3,481	0,000	0,000	0,000	0,198
14	4	8,014	0,807	0,000	0,000	0,000	3,204
	5	7,904	-7,274	0,000	0,000	0,000	6,545

5.5.10. Esfuerzos en ejes principales de sección en los extremos de barra, posición tipo

Barra: 1

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-4,674	1,741	0,000	0,000	0,000	-1,970
	3	-3,845	1,741	0,000	0,000	0,000	-3,257
2	1	-14,727	6,330	0,000	0,000	0,000	-7,186
	3	-13,899	6,330	0,000	0,000	0,000	-11,847
3	1	-17,992	7,832	0,000	0,000	0,000	-8,901
	3	-17,164	7,832	0,000	0,000	0,000	-14,661
4	1	13,741	-18,583	0,000	0,000	0,000	17,225
	3	14,569	1,667	0,000	0,000	0,000	7,967
5	1	0,384	-20,953	0,000	0,000	0,000	24,991
	3	1,212	-0,703	0,000	0,000	0,000	7,479
6	1	-6,927	-4,378	0,000	0,000	0,000	2,775
	3	-6,099	7,772	0,000	0,000	0,000	-7,832
7	1	-14,929	-5,819	0,000	0,000	0,000	7,544
	3	-14,101	6,331	0,000	0,000	0,000	-8,063
8	1	-5,770	10,675	0,000	0,000	0,000	-7,830
	3	-4,942	-2,460	0,000	0,000	0,000	-4,501
9	1	7,092	-15,569	0,000	0,000	0,000	13,890
	3	7,921	4,681	0,000	0,000	0,000	2,356
10	1	-6,257	-17,940	0,000	0,000	0,000	21,730
	3	-5,428	2,310	0,000	0,000	0,000	1,911
11	1	9,037	9,667	0,000	0,000	0,000	-3,863

	3	9,866	-12,226	0,000	0,000	0,000	7,692
12	1	15,642	-19,289	0,000	0,000	0,000	18,001
	3	16,133	0,961	0,000	0,000	0,000	9,279
13	1	2,282	-21,658	0,000	0,000	0,000	25,746
	3	2,773	-1,408	0,000	0,000	0,000	8,779
14	1	17,600	6,032	0,000	0,000	0,000	0,214
	3	18,091	-15,860	0,000	0,000	0,000	14,478

Barra: 2

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-4,674	-1,741	0,000	0,000	0,000	1,970
	5	-3,845	-1,741	0,000	0,000	0,000	3,257
2	2	-14,727	-6,330	0,000	0,000	0,000	7,186
	5	-13,899	-6,330	0,000	0,000	0,000	11,847
3	2	-17,992	-7,832	0,000	0,000	0,000	8,901
	5	-17,164	-7,832	0,000	0,000	0,000	14,661
4	2	-5,171	-9,442	0,000	0,000	0,000	10,216
	5	-4,343	0,957	0,000	0,000	0,000	2,573
5	2	5,538	-11,304	0,000	0,000	0,000	17,233
	5	6,366	-0,904	0,000	0,000	0,000	0,911
6	2	-18,307	-12,438	0,000	0,000	0,000	13,905
	5	-17,479	-6,198	0,000	0,000	0,000	14,240
7	2	-11,894	-13,535	0,000	0,000	0,000	18,210
	5	-11,066	-7,295	0,000	0,000	0,000	13,294
8	2	-5,755	-10,678	0,000	0,000	0,000	7,841
	5	-4,927	2,457	0,000	0,000	0,000	4,500
9	2	-11,841	-12,457	0,000	0,000	0,000	13,691
	5	-11,013	-2,057	0,000	0,000	0,000	8,239
10	2	-1,141	-14,316	0,000	0,000	0,000	20,776
	5	-0,312	-3,916	0,000	0,000	0,000	6,608
11	2	9,062	-9,671	0,000	0,000	0,000	3,880
	5	9,891	12,221	0,000	0,000	0,000	-7,694
12	2	-3,264	-8,737	0,000	0,000	0,000	9,402
	5	-2,773	1,663	0,000	0,000	0,000	1,246
13	2	7,447	-10,598	0,000	0,000	0,000	16,399
	5	7,938	-0,199	0,000	0,000	0,000	-0,426

14	2	17,626	-6,037	0,000	0,000	0,000	-0,197
	5	18,117	15,855	0,000	0,000	0,000	-14,481

Barra: 3

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-2,115	-3,653	0,000	0,000	0,000	3,257
	4	-1,733	0,173	0,000	0,000	0,000	2,006
2	3	-7,682	-13,200	0,000	0,000	0,000	11,847
	4	-6,299	0,630	0,000	0,000	0,000	7,332
3	3	-9,501	-16,299	0,000	0,000	0,000	14,661
	4	-7,793	0,779	0,000	0,000	0,000	9,087
4	3	-0,209	14,663	0,000	0,000	0,000	-7,967
	4	0,174	-3,700	0,000	0,000	0,000	-1,637
5	3	0,820	1,136	0,000	0,000	0,000	-7,479
	4	1,202	5,365	0,000	0,000	0,000	-2,312
6	3	-8,340	-5,295	0,000	0,000	0,000	7,832
	4	-6,633	-1,529	0,000	0,000	0,000	6,842
7	3	-7,703	-13,401	0,000	0,000	0,000	8,063
	4	-5,995	3,919	0,000	0,000	0,000	6,432
8	3	1,956	-5,162	0,000	0,000	0,000	4,501
	4	3,664	-0,359	0,000	0,000	0,000	3,792
9	3	-3,870	8,347	0,000	0,000	0,000	-2,356
	4	-2,825	-3,389	0,000	0,000	0,000	1,834
10	3	-2,838	-5,172	0,000	0,000	0,000	-1,911
	4	-1,793	5,683	0,000	0,000	0,000	1,153
11	3	13,147	8,600	0,000	0,000	0,000	-7,692
	4	14,192	-1,407	0,000	0,000	0,000	-2,978
12	3	0,649	16,148	0,000	0,000	0,000	-9,279
	4	0,876	-3,773	0,000	0,000	0,000	-2,446
13	3	1,677	2,619	0,000	0,000	0,000	-8,779
	4	1,904	5,289	0,000	0,000	0,000	-3,120
14	3	17,582	16,423	0,000	0,000	0,000	-14,478
	4	17,808	-1,769	0,000	0,000	0,000	-7,079

Barra: 4

Comb	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-1,733	-0,173	0,000	0,000	0,000	-2,006
	5	-2,115	3,653	0,000	0,000	0,000	-3,257
2	4	-6,299	-0,630	0,000	0,000	0,000	-7,332
	5	-7,682	13,200	0,000	0,000	0,000	-11,847
3	4	-7,793	-0,779	0,000	0,000	0,000	-9,087
	5	-9,501	16,299	0,000	0,000	0,000	-14,661
4	4	0,903	-3,592	0,000	0,000	0,000	1,637
	5	0,520	4,416	0,000	0,000	0,000	-2,573
5	4	0,116	5,497	0,000	0,000	0,000	2,312
	5	-0,266	-6,424	0,000	0,000	0,000	-0,911
6	4	-6,198	-2,813	0,000	0,000	0,000	-6,842
	5	-7,906	16,775	0,000	0,000	0,000	-14,240
7	4	-6,652	2,655	0,000	0,000	0,000	-6,432
	5	-8,360	10,285	0,000	0,000	0,000	-13,294
8	4	3,663	0,374	0,000	0,000	0,000	-3,792
	5	1,955	5,147	0,000	0,000	0,000	-4,500
9	4	-2,098	-3,881	0,000	0,000	0,000	-1,834
	5	-3,143	10,754	0,000	0,000	0,000	-8,239
10	4	-2,883	5,216	0,000	0,000	0,000	-1,153
	5	-3,928	-0,079	0,000	0,000	0,000	-6,608
11	4	14,190	1,431	0,000	0,000	0,000	2,978
	5	13,145	-8,626	0,000	0,000	0,000	7,694
12	4	1,605	-3,525	0,000	0,000	0,000	2,446
	5	1,379	2,925	0,000	0,000	0,000	-1,246
13	4	0,819	5,561	0,000	0,000	0,000	3,120
	5	0,592	-7,919	0,000	0,000	0,000	0,426
14	4	17,806	1,793	0,000	0,000	0,000	7,079
	5	17,579	-16,449	0,000	0,000	0,000	14,481

[kN], [mkN]

5.5.11. Relaciones en los apoyos, posición inicio-fin

Nudo: 1

Comb	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,851	2,560	0,000	0,000	0,000	-0,967
2	2,905	7,059	0,000	0,000	0,000	-3,300
3	3,571	8,520	0,000	0,000	0,000	-4,057
4	-8,256	-6,524	0,000	0,000	0,000	7,593
5	-9,336	0,322	0,000	0,000	0,000	11,246
6	-1,893	3,070	0,000	0,000	0,000	1,079
7	-2,541	7,178	0,000	0,000	0,000	3,271
8	4,863	3,049	0,000	0,000	0,000	-3,603
9	-6,896	-3,543	0,000	0,000	0,000	6,048
10	-7,976	3,302	0,000	0,000	0,000	9,701
11	4,365	-3,578	0,000	0,000	0,000	-1,755
12	-8,603	-7,566	0,000	0,000	0,000	7,987
13	-9,683	-0,721	0,000	0,000	0,000	11,640
14	2,658	-7,601	0,000	0,000	0,000	0,184

Nudo: 2

Comb	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,851	2,560	0,000	0,000	0,000	0,967
2	-2,905	7,059	0,000	0,000	0,000	3,300
3	-3,571	8,520	0,000	0,000	0,000	4,057
4	-4,201	2,736	0,000	0,000	0,000	4,464
5	-5,103	-2,034	0,000	0,000	0,000	7,882
6	-5,581	8,626	0,000	0,000	0,000	6,155
7	-6,122	5,764	0,000	0,000	0,000	8,206
8	-4,865	3,042	0,000	0,000	0,000	3,608
9	-5,561	5,717	0,000	0,000	0,000	6,009
10	-6,463	0,946	0,000	0,000	0,000	9,427
11	-4,367	-3,590	0,000	0,000	0,000	1,763
12	-3,854	1,694	0,000	0,000	0,000	4,070
13	-4,756	-3,077	0,000	0,000	0,000	7,488
14	-2,660	-7,613	0,000	0,000	0,000	-0,176

5.5.12. Relaciones en los apoyos, posición tipo

Nudo: 1

Comb	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	1,741	4,674	0,000	0,000	0,000	-1,970
2	6,330	14,727	0,000	0,000	0,000	-7,186
3	7,832	17,992	0,000	0,000	0,000	-8,901
4	-18,583	-13,741	0,000	0,000	0,000	17,225
5	-20,953	-0,384	0,000	0,000	0,000	24,991
6	-4,378	6,927	0,000	0,000	0,000	2,775
7	-5,819	14,929	0,000	0,000	0,000	7,544
8	10,675	5,770	0,000	0,000	0,000	-7,830
9	-15,569	-7,092	0,000	0,000	0,000	13,890
10	-17,940	6,257	0,000	0,000	0,000	21,730
11	9,667	-9,037	0,000	0,000	0,000	-3,863
12	-19,289	-15,642	0,000	0,000	0,000	18,001
13	-21,658	-2,282	0,000	0,000	0,000	25,746
14	6,032	-17,600	0,000	0,000	0,000	0,214

Nudo: 2

Comb	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1,741	4,674	0,000	0,000	0,000	1,970
2	-6,330	14,727	0,000	0,000	0,000	7,186
3	-7,832	17,992	0,000	0,000	0,000	8,901
4	-9,442	5,171	0,000	0,000	0,000	10,216
5	-11,304	-5,538	0,000	0,000	0,000	17,233
6	-12,438	18,307	0,000	0,000	0,000	13,905
7	-13,535	11,894	0,000	0,000	0,000	18,210
8	-10,678	5,755	0,000	0,000	0,000	7,841
9	-12,457	11,841	0,000	0,000	0,000	13,691
10	-14,316	1,141	0,000	0,000	0,000	20,776
11	-9,671	-9,062	0,000	0,000	0,000	3,880
12	-8,737	3,264	0,000	0,000	0,000	9,402
13	-10,598	-7,447	0,000	0,000	0,000	16,399
14	-6,037	-17,626	0,000	0,000	0,000	-0,197

[kN], [mkN]

5.5.13. Comprobación de barras, posición inicio-fin

Barra : 1

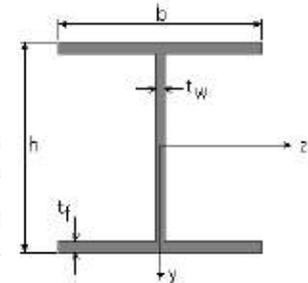
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)		
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
21,2	73	27	83	40

I _x	I _y	I _{tor}
349	134	4,83

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



Dimensiones en mm
 b = 100 h = 96
 t_w = 5 t_f = 8

Pandeo						
Eje	l _b (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	3,83 = 1,28 x 3,00	94,49	86,81	1,09	1,24	0,542
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	119,33	86,81	1,37	1,73	0,359

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

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_y / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M'_z / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

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

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

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

M_{cr} = c₁ x (π / L_y) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_y x { I_t / (2,6 x I_λ) }^{0,5}

M_{cr} = c₁ x (π / L_z) x (G x I_t x E x I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_z x { I_t / (2,6 x I_λ) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:13) = 720,62 / (2120 x 275 / 1,05) + 11,64 x 10⁶ / {1 x 83000 x 275 / 1,05} = 0,537 (141 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(5) = 1,37; λ_y(5) = 119; β_y(5) = 1,00

N_{Rk} = 2120 x 275 / 1,05 = 55524 N; N_{Ed} = -10 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

i(Comb.:5) = 322,15 / (0,359 x 2120 x 275 / 1,05) + 0,600 x 11246052 / {1 x 83000 x 275 / 1,05} = 0,312 (82 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(5) = 0,94$; $\lambda_z(5) = 81$; $\beta_z(5) = 1,10$; $\alpha_{Cril}(5) = 2055$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}$; $N_{Ed} = -322 \text{ N}$

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

$i(\text{Comb.:}5) = 322,15 / (0,64 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 1 \times 11246052 / (1 \times 83000 \times 275 / 1,05) = 0,518 \text{ (136 N/mm}^2\text{)}$

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 9683,16 \text{ N}$ Combinación : 13

Area eficaz a corte : $A_{v,V} = 752 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 9683 / 113711 = 0,085$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 54 %

Barra : 2

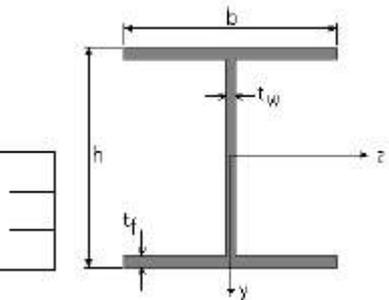
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)		
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
21,2	73	27	83	40

I_x	I_y	I_{tor}
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 100$ $h = 96$
 $t_w = 5$ $t_f = 8$

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	χ
z-z	$3,08 = 1,03 \times 3,00$	75,89	86,81	0,87	1,00	0,678
y-y	$3,00 = 1,00 \times 3,00$	119,33	86,81	1,37	1,73	0,359

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

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

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

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

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:10}) = 946,16 / (2120 \times 275 / 1,05) + 9,43 \times 10^6 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,435$ (114 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 1,37$; $\lambda_y(7) = 119$; $\beta_y(7) = 1,00$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524$ N; $N_{Ed} = -5764$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,408$; $k_{yy} = 0,693$

$i(\text{Comb.:7}) = 5763,91 / (0,359 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,408 \times 8205860 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,183$ (48 N/mm²)

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10) = 2,03$; $\lambda_z(10) = 177$; $\beta_z(10) = 2,38$; $\alpha_{crit}(10) = 150$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524$ N; $N_{Ed} = -946$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,402$; $k_{zz} = 0,670$

$i(\text{Comb.:10}) = 946,16 / (0,203 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 9426899 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,299$ (78 N/mm²)

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 7140,75$ N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 752$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711$ N Ec.8

$i(14) = 7141 / 113711 = 0,063$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 44 %

Barra : 3

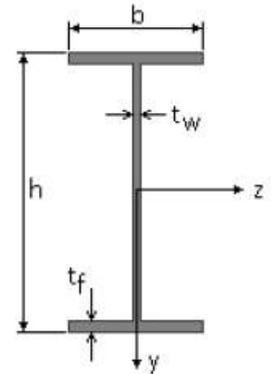
IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)		
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
10,3	34,2	5,79	39,4	8,6

I _z	I _y	I _{tor}
171	15,9	1,14

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



Dimensiones en mm
 b = 55 h = 100
 t_w = 4,1 t_f = 5,7

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

- Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
 Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
 Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}; \quad \kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}; \quad \kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$$

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:14}) = 7,9 \times 10^3 / (1030 \times 275 / 1,05) + 6,54 \times 10^6 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} = 0,663 \quad (174 \text{ N/mm}^2)$$

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 7984,36 \text{ N}$ Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 506,17 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 506,2 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 76538 \text{ N}$ Ec.8

$i(12) = 7984 / 76538 = 0,104$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 4 mm adm.=l/300 = 10 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,8 mm adm.=l/300 = 10 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 67 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 40 %

Barra : 4

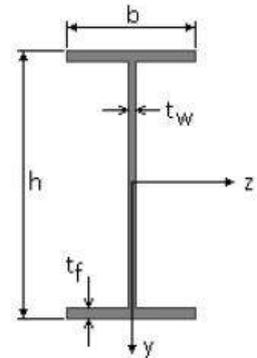
IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴)		
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
10,3	34,2	5,79	39,4	8,6

I _x	I _y	I _{tor}
171	15,9	1,14

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



Dimensiones en mm
 b = 55 h = 100
 t_w = 4,1 t_r = 5,7

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

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_y / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M'_z / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{off} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

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

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

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0.5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0.5}$$

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0.5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0.5}$$

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:14}) = 7,9 \times 10^3 / (1030 \times 275 / 1,05) + 6,55 \times 10^6 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} = 0,664 \quad (174 \text{ N/mm}^2)$$

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 7615,13 \text{ N}$ Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 506,17 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 506,2 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 76538 \text{ N}$ Ec.8

$i(6) = 7615 / 76538 = 0,1$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 5,5 mm adm.=l/300 = 10 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,8 mm adm.=l/300 = 10 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 67 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 55 %

Relación de barras fuera de norma

Todas las barras cumplen.

Todos los desplazamientos solicitados en los nudos cumplen.

5.5.14. Comprobación de barras, posición tipo

Barra : 1

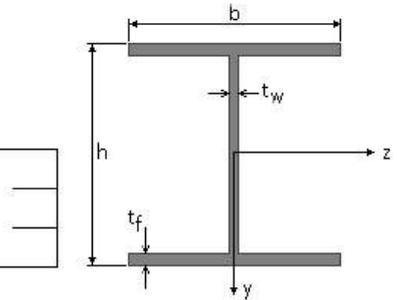
I HEA. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)		
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
25,3	106	38	119,4	57,6

I_z	I_y	I_{tor}
606	231	5,81

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 120$ $h = 114$
 $t_w = 5$ $t_f = 8$

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \cdot x \cdot l$	λ	λ_{FE}	$\lambda_{dimensional}$	Φ	X
z-z	3,70 = 1,23 x 3,00	75,67	86,81	0,87	0,99	0,679
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	99,28	86,81	1,14	1,39	0,462

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

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M'_y / (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M'_y / (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

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

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

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:13}) = 2,52 \times 10^3 / (2530 \times 275 / 1,05) + 25,75 \times 10^6 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} = 0,827$ (217 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10) = 1,14$; $\lambda_y(10) = 99$; $\beta_y(10) = 1,00$

$N_{Rk} = 2530 \times 275 / 1,05 = 66262$ N; $N_{Ed} = -6070$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,403$; $k_{yy} = 0,685$

$i(\text{Comb.:10}) = 6070,29 / (0,462 \times 2530 \times 275 / 1,05) + 0,403 \times 21729900 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} = 0,300$ (79 N/mm²)

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(10) = 0,87$; $\lambda_z(10) = 76$; $\beta_z(10) = 1,23$; $\alpha_{\text{crit}}(10) = 151$

$N_{Rk} = 2530 \times 275 / 1,05 = 66262 \text{ N}$; $N_{Ed} = -6070 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,411$; $k_{zz} = 0,672$

$i(\text{Comb.:}10) = 6070,29 / (0,68 \times 2530 \times 275 / 1,05) + 0,672 \times 21729900 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} = 0,480 \text{ (126 N/mm}^2\text{)}$

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 21632,11 \text{ N}$ Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 842 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 842 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 127319 \text{ N}$ Ec.8

$i(13) = 21632 / 127319 = 0,17$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Barra : 2

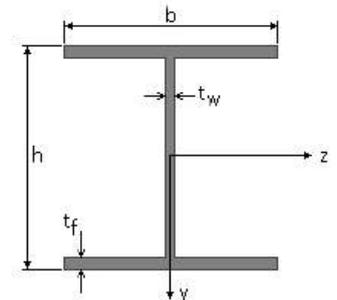
I HEA. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas		(cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)		
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
25,3	106	38	119,4	57,6

I_z	I_y	I_{tor}
606	231	5,81

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 120$ $h = 114$
 $t_w = 5$ $t_f = 8$

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	$3,04 = 1,01 \times 3,00$	62,17	86,81	0,72	0,84	0,775
y-y	$3,00 = 1,00 \times 3,00$	99,28	86,81	1,14	1,39	0,462

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

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0.5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5} \}$; $\kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0.5}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0.5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0.5} \}$; $\kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0.5}$

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:10}) = 987,84 / (2530 \times 275 / 1,05) + 20,78 \times 10^6 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} = 0,666$ (174 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 1,14$; $\lambda_y(7) = 99$; $\beta_y(7) = 1,00$

$N_{Rk} = 2530 \times 275 / 1,05 = 66262$ N; $N_{Ed} = -10967$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,411$; $k_{yy} = 0,702$

$i(\text{Comb.:7}) = 11795,66 / (0,462 \times 2530 \times 275 / 1,05) + 0,411 \times 18210314 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} = 0,278$ (73 N/mm²)

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(10) = 2,16$; $\lambda_z(10) = 188$; $\beta_z(10) = 3,06$; $\alpha_{crit}(10) = 151$

$N_{Rk} = 2530 \times 275 / 1,05 = 66262$ N; $N_{Ed} = -988$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,401$; $k_{zz} = 0,670$

$i(\text{Comb.:10}) = 987,84 / (0,182 \times 2530 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 20776364 / \{1 \times 119400 \times 275 / 1,05\} = 0,454$ (119 N/mm²)

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 15838,86$ N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 842$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 842 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 127319$ N Ec.8

$i(14) = 15839 / 127319 = 0,124$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 67 %

Barra : 3

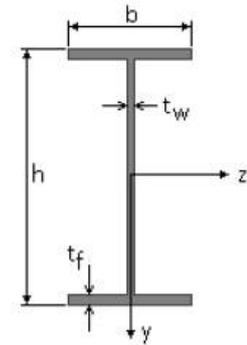
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I _z	I _y	I _{tor}
318	27,7	1,77

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



Dimensiones en mm
 b = 64 h = 120
 t_w = 4,4 t_f = 6,3

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

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

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

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

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

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{0,5}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:14}) = 17,75 \times 10^3 / (1320 \times 275 / 1,05) + 14,48 \times 10^6 / \{1 \times 60800 \times 275 / 1,05\} = 0,961$ (252 N/mm²)

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 16415,73$ N Combinación : 3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 629,52$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 629,5 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 95190$ N Ec.8

$i(3) = 16416 / 95190 = 0,172$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): $5 \text{ mm adm.} = l/300 = 10 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,9 \text{ mm adm.} = l/300 = 10 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 50 %

Barra : 4

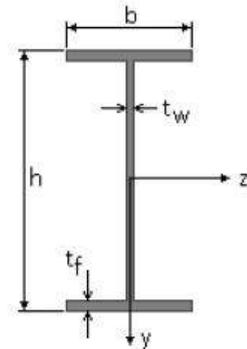
IPE. Tamaño : 120

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
13,2	53	8,65	60,8	12,9

I _z	I _y	I _{tor}
318	27,7	1,77

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



Dimensiones en mm
 b = 64 h = 120
 t_w = 4,4 t_f = 6,3

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

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' x f_y / γ_M) + M'_y / {X_{LT} x (W_y x f_y / γ_M)} + M'_z / (W_z x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A' x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A' x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M'_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M'_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

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

M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A' = A_{eff}

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

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

[Aclaración de notaciones](#)

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:14) = 17,56 x 10³ / (1320 x 275 / 1,05) + 14,48 x 10⁶ / {1 x 60800 x 275 / 1,05} = 0,960 (251 N/mm²)

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

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

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 16832,78 \text{ N}$ Combinación :6

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 629,52 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 629,5 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 95190 \text{ N}$ Ec.8

$i(6) = 16833 / 95190 = 0,177$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 6,8 mm adm.= $l/300 = 10 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.= $l/300 = 10 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 96 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 68 %

Relación de barras fuera de norma

Todas las barras cumplen.

Todos los desplazamientos solicitados en los nudos cumplen.

5.5.15. Placas de anclaje y zapatas, posición inicio-fin

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración γ_c	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coefficiente de minoración γ_s	: 1,12
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración γ_f	: 1,5
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
DESLIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1,5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 25
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 120
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 35
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,1
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 2,5
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 2,1

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
0	1	1	0,6		0	0	1
0	1	1	0,6		0	0	2

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{flexión}(10) = 108,7 \text{ N/mm}^2$$

$$(\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

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

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,10	1,10	1,00	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

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

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

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
47,98	2,44	0,00	5,22	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,06	0,06	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,06	9,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-3,60	2,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)	
-0,80	-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

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

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

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
42,51	-6,16	0,00	-13,59	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,11	0,00	0,00	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,72	3,45

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,68	-8,62	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :13

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

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
42,51	-6,16	0,00	-13,59	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,11	0,00	0,00	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,72	3,45

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
5,68	-8,62	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
37,93	2,07	0,00	2,28	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,04	0,04	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD	Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.				Armaduras y punzonamiento.				
9,16	9,18	MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
		-0,66	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
		0,57	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,00	1,00	1,10	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
40,01	-5,28	0,00	-13,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,16	0,00	0,00	0,16

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	3,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,35	-9,26	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,33	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :9

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
43,19	-4,68	0,00	-10,25	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,11	0,00	0,00	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,11	4,62

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,16	-6,42	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,72	-0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
40,01	-5,28	0,00	-13,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,16	0,00	0,00	0,16

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	3,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,35	-9,26	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,33	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

X

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
33,01	-2,07	0,00	-2,49	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,05	0,02	0,02	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,62	7,98

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
1,78	-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

5.5.16. Placas de anclaje y zapatas, posición tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	330 x 390 x 18 mm.
CARTELAS	150 x 390 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 418 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10x(4x100x(10x0,03+x(.5x0,39-0,05)))/(39x0,33(0.875x39-5)) = 2,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10x(6x0.001x14099/1,8^2) = 261,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 45,16 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,55
 Long. anclaje EC-3 = 418 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 136,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
84,41	5,30	0,00	12,35	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,08	0,08	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,79	7,97

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-9,00	4,62	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-2,06	-2,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
63,25	-12,23	0,00	-26,05	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,11	0,00	0,00	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,70	2,59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
12,78	-15,07	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
1,49	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5

Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
72,16	-13,86	0,00	-33,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,16	0,00	0,00	0,16

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	2,60

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
12,78	-23,92	0,08	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

COMBINACION :13

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

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
72,16	-13,86	0,00	-33,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,16	0,00	0,00	0,16

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	2,60

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
12,78	-23,92	0,08	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
61,95	4,54	0,00	5,87	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,02	0,05	0,05	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,39	6,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-1,44	5,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
1,69	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,30	1,20	1,50	0,23	0,23	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
78,55	-11,66	0,00	-33,68	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,20	0,00	0,00	0,20

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	3,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
12,07	-25,15	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-0,82	-0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :9

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
85,68	-10,46	0,00	-27,21	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,14	0,00	0,00	0,14

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,05	4,09

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
11,41	-17,87	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1,90	-1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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

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

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

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
78,55	-11,66	0,00	-33,68	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,20	0,00	0,00	0,20

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	3,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
12,07	-25,15	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,82	-0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

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

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

RXz (kN.)	Ryz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
62,87	-4,54	0,00	-7,25	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,06	0,02	0,02	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,64	6,92

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
5,69	-2,34	0,01	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

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

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
1,51	1,51	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

viii

5.5.16. Cálculo de correas

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente

CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta

CARGA NIEVE : 0,53 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta

VIENTO PRESION MAYOR : 0,176 kN/m²/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : 0,81 kN/m²/Cubierta. Duración corta

CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275

SECCION : IPE 120

PENDIENTE FALDON : 10 % Equiv. a 6°

SEPARACION CORREAS : 1 m.

POSICION CORREAS : Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.

NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3

ALTITUD TOPOGRAFICA : 830

Tension $\sigma = 4667722,58 / 60800 + 0 / 12900 = 76,77 \text{ N/mm}^2$

indice = $\sigma / \sigma_{275} / 1,05 = 0,29$

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

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con : Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica $\sim 1 \sim = 12,45$ mm. Admisible = 16,67 mm.

$\sim 1 \sim$ Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente $\sim 1 \sim = 6,28$ mm. Admisible = 16,67 mm.

$\sim 1 \sim$ Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Anejo 7: Dimensionado de las instalaciones

Índice: Dimensionado de las instalaciones

1. Instalación del sistema de distribución de alimento.....	3
2. Instalación de fontanería.....	4
2.1. Descripción de las instalaciones.....	4
2.2. Cálculo del diámetro de las tuberías.....	5
2.3. Cálculo de la potencia del equipo de bombeo	8
3. Instalación del sistema de saneamiento.....	13
3.1. Dimensionado de la red de saneamiento de las naves de cebo	14
3.2. Dimensionado de la red de saneamiento del lazareto	14
3.3. Dimensionado de la red de saneamiento de la oficina-almacén	15
3.4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.....	15
3.5. Dimensionado de la balsa de purines	17
4. Instalación eléctrica	17
4.1. Cálculo de iluminación.....	17
4.2. Cálculo de la potencia necesaria	22
4.3. Descripción general de la instalación.....	23
4.4. Instalación interior	24
4.5. Cálculo de la instalación eléctrica de la explotación	26
5. Carpintería y cerramientos.....	32
5.1. Ventanas	32
5.2. Puertas.....	33
6. Aislamiento	33
6.1. Necesidades de aislamiento	34
6.2. Materiales empleados	34
6.3. Cálculos de aislamiento de la explotación.....	34
7. Ventilación	35
7.1. Caudal de invierno	35
7.2. Caudal de verano.....	36
7.3. Superficie de ventanas.....	36
7.4. Salida del aire	37

Anejo 7. Dimensionado de las instalaciones

1. Instalación del sistema de distribución de alimento

La distribución de la alimentación será mecanizada, suministrando dos tipos de pienso, uno correspondiente al periodo del crecimiento hasta que los animales alcanzan los 100 kg de peso vivo, y otro correspondiente al periodo de cebo, hasta que los animales abandonan la explotación con el peso final deseado de 150-160 kg.

El consumo anual de pienso ya se ha calculado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso, dando como resultado 510686,8 kg de pienso de crecimiento y 380686,2 kg de pienso de cebo al año.

Se tendrá en cuenta que con consumos mayores de 6000 kg de pienso al mes se considera recomendable la instalación de silos de almacenamiento debido al ahorro de gastos en portes al hacer pedidos a mayores de los 6000 kg indicados, y a la necesidad de construir un almacén en caso de no poseer silos de almacenamiento, encareciendo el proyecto. El consumo mensual de la explotación se estima de 42557,2 kg en el caso del pienso de crecimiento, y de 31717,2 kg en el caso del pienso de cebo, superando la recomendación.

Por estas razones se instalarán dos silos de alimentación en la explotación, uno de 20000 kg y otro de 15000 kg, colocados en la parte trasera de las naves. El pienso saldrá del silo correspondiente y se distribuirá por las naves a través de un equipo de una tubería sinfín, haciendo llegar el pienso desde los silos emplazados junto a las naves, hasta los bajantes que alimentan los comederos de cada corralina. Cada pasillo de distribución contará con dos tuberías sinfín, una conectada a cada silo, y mediante una tajadera de guillotina entre la salida del silo y la tolva sinfín, controlará el paso de un pienso u otro a cada nave según las necesidades.

El sistema de distribución de pienso está formado por los siguientes elementos:

- Silos: los silos serán de chapa galvanizada y con unión soldada, se instalarán mediante pernos sobre un dado de hormigón de 6 x 4 x 1,5 m. Se instalarán en la parte trasera de las naves, de manera que se puedan rellenar sin que el camión proveedor tenga necesidad de acceder a la explotación, tal como se muestra en el plano 3: Replanteo.
- Cono: pieza empleada para adaptar los diferentes tipos de cajetines al silo, puede ser simple o doble y, en este caso, se empleará un cono de doble salida.
- Tolva de extracción sinfín: mediante montaje galvanizado bajo brida de salida, permite instalar un sinfín de eje rígido en su interior con la unión de la brida giratoria, que permite direccionar fácilmente al lugar deseado
- Tubo transportador sinfín: es la conducción encargada de llevar el pienso desde el silo correspondiente hasta los contenedores. El tubo de reparto será de PVC de diámetro 90 mm.
- Tajadera de guillotina entre la salida y la tolva sinfín: mediante un acople galvanizado entre la brida de salida y la tolva sinfín, se permite regular el flujo de salida de pienso, permitiendo elegir cuál de los piensos se suministra en cada nave.

- Bajantes: facilitan la caída del pienso en las tolvas y se adaptan al tubo transportador mediante una conexión en T sujeta con bridas. Se instalarán bajantes de PVC de 63 mm de diámetro.
- Sujeciones: los tubos se sujetan a un alambre tensor que los mantiene en el aire mediante un tensor de alambres clavado en las paredes.
- Motor: se emplean motores trifásicos de 800 W de potencia. El motor se conecta con el sinfín mediante un cabezal, manteniéndose sujeto con cadenas y alambres tensores. Se situará un motor al final de cada línea, equipado con un conjunto moto reductor con unidad de control, sensor previsto de membrana, tubo de gran diámetro y moto reductor compacto construido de aluminio en su totalidad, además estarán dotados de la protección adecuada para trabajar en un local calificado como húmedo.
- Tolvas: se emplean tolvas de acero inoxidable multiacceso, una en cada corralina.

Cada silo contará con cuatro posibles salidas de pienso mediante la combinación de conos y cajetines dobles. El pienso de cada nave se suministrará por medio de dos tubos de PVC de 90 mm de diámetro, que se conectarán a uno u otro silo, según el tipo de pienso que se deba repartir en cada momento, estos tubos transportarán el pienso mediante un sinfín hacia cada una de las bajantes de PVC de 63 mm hasta la tolva. Habrá en total dos tubos principales en cada nave, uno por pasillo, recorriéndolo a una altura de 2,80 m hasta el final del pasillo.

2. Instalación del sistema de fontanería

El sistema de fontanería de la explotación deberá ser capaz de cubrir las necesidades de consumo de los animales y de los trabajadores, además de las necesidades sanitarias y de limpieza de cada construcción

Como ya se ha calculado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso, el consumo medio diario de agua de la explotación se estima en un total de 12025 litros de agua, siendo 9025 litros utilizados por los animales y 300 litros empleados en las labores de limpieza y aseo y consumo de los trabajadores.

2.1. Descripción de las instalaciones

Para el abastecimiento de agua de la explotación se parte de un pozo ya existente en la parcela, que cuenta con un caudal adecuado y una calidad del agua apta para el uso y consumo en la explotación, como se ha expuesto en el Anejo 2: Situación actual. Se extraerá el agua de este pozo con una electrobomba sumergible de 0,5 cv y se llevará el agua hasta los depósitos a través de una tubería de PVC de 75 mm de diámetro para el depósito de las naves de cebo y lazareto, y una tubería de PVC de 50 mm de diámetro para el depósito de la oficina-vestuario.

La presión máxima de cualquier punto de consumo será de 500 kPa, y como mínimo será de 100 kPa en grifos comunes.

Con el fin de evitar posibles problemas de abastecimiento se contará con un depósito de poliéster de 20000 litros que se instalará próximo a las naves, y un depósito del mismo material de 1000 litros instalado cercano al edificio de la oficina-vestuario.

En el depósito de las naves de cebo se instalará una bomba de 0,5 cv que permita el paso del agua a través de un sistema de tuberías de diferentes diámetros hasta los bebederos. Las tuberías que van desde el depósito a cada nave tendrán un diámetro de 50 mm, las que distribuyen el agua a lo largo de la nave de 40 mm y las que van desde la tubería longitudinal hasta cada bebedero de 16 mm.

Se instalarán bebederos de tipo chupete a 0,65 m de altura, ubicando tres bebederos por cada corralina en las naves de cebo, con un total de 120 bebederos. Es importante asegurarse de que, entre dos bebederos, o entre un bebedero y cualquier otro obstáculo, exista al menos la longitud de un cerdo.

También se instalarán tomas de agua en diferentes zonas de las naves para poder conectar la máquina de limpieza a presión.

La instalación interior de la oficina-vestuario contará con una llave de paso situada en un lugar accesible, una tubería general de 50 mm de diámetro que se divide en ramales, cada uno de los cuales cuenta con una llave de corte. Y contará con dos tipos de tuberías, las de agua fría de polietileno y las de agua caliente que serán calorífugas de cobre, las de agua caliente irán por encima de las de agua fría con una separación mínima de 4 cm.

2.2. Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el cálculo del diámetro de las tuberías, en primer lugar, necesitaremos conocer el caudal (Q) que deberá transportar dicha tubería, para ello debemos conocer las necesidades de flujo de agua de los bebederos y el número de bebederos a los que abastecerá de agua la tubería que se esté calculando.

Las necesidades de flujo de agua de los bebederos de cerdos en fase de cebo son de 1,40 l/min para cerdos en cebo de 25 a 50 kg, y de 1,70 l/min para cerdos en cebo de 50 a 110 kg. Puesto que se diseña el mismo sistema de distribución de agua para todo el ciclo productivo, se tendrán en cuenta las mayores necesidades de caudal que se vayan a producir, que será un caudal de 1,70 l/min. Ubicando un total de tres bebederos por corralina, situados a una altura de 0,65 m del suelo.

Se tendrá en cuenta un coeficiente de simultaneidad de los bebederos del 9%.

Siguiendo la ecuación de la continuidad llegamos a la fórmula necesaria para conocer el diámetro de las tuberías:

$$Q = v \cdot S$$

$$S = \frac{\pi}{4} \cdot D^2$$

$$Q = v \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2$$

$$D = \left(\frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot v} \right)^{1/2}$$

Una vez calculado el diámetro mínimo habrá que tener en cuenta los diámetros de las tuberías de PVC disponibles en el mercado, así como una mayoración a favor de la seguridad.

2.2.1. Cálculo de la tubería que abastece el depósito de las naves de cebo

Teniendo en cuenta que transporta el agua que se consumirá en las dos naves, con 20 corralinas cada nave y 3 bebederos cada corralina, junto a los 4 bebederos del lazareto, con un caudal de 1,70 l/min cada bebedero y un coeficiente de simultaneidad del 9%, se obtiene un caudal transportado por esta tubería de $3,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$,

Con un caudal de $3,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ y una velocidad de 1 m/s va a ser necesaria una tubería de 19,8 mm.

Adaptando estas necesidades a favor de la seguridad y a los diámetros existentes de tuberías, se emplearán tuberías de 25 mm de PVC.

2.2.2. Cálculo de la tubería general a cada nave de cebo

Teniendo en cuenta que transporta el agua que se consumirá en 20 corralinas con 3 bebederos cada una, un caudal de 1,70 l/min por bebedero y un coeficiente de simultaneidad del 9%, se obtiene un caudal transportado por esta tubería de $1,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

Con un caudal de $1,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ y una velocidad de 1 m/s va a ser necesaria una tubería de 14,0 mm

Adaptando estas necesidades a favor a la seguridad y a los diámetros existentes de tuberías, se emplearán tuberías de 20 mm de PVC

2.2.3. Cálculo de la tubería que abastece al interior de cada nave de cebo

Teniendo en cuenta que transporta el agua que se consumirá en 10 corralinas, con 3 bebederos cada una, un caudal de 1,70 l/min por bebedero y un coeficiente de simultaneidad del 9%, se obtiene un caudal transportado de $8,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

Con un caudal de $8,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ y una velocidad de 1 m/s va a ser necesaria una tubería de 16,4 mm

Adaptando estas necesidades a favor a la seguridad y a los diámetros existentes de tuberías, se emplearán tuberías de 20 mm de PVC.

2.2.4. Cálculo de la tubería que abastece a cada corralina de la nave de cebo

Teniendo en cuenta que transporta el agua que se consumirá en cada corralina, con 3 bebederos y un caudal de 1,70 l/min cada bebedero, se obtiene un caudal transportado de $8,45 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$.

Con un caudal de $8,45 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ y una velocidad de 1 m/s, será necesaria una tubería de 10 mm. Adaptando estas necesidades a favor de la seguridad y a los diámetros existentes de las tuberías, se emplearán tuberías de 16 mm de PVC.

2.2.5. Cálculo de la tubería que abastece a cada bebedero de la nave de cebo

Teniendo en cuenta que transporta el agua que se consumirá en cada bebedero se obtiene un caudal transportado de $2,83 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$.

Con un caudal de $2,83 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ y una velocidad de 1 m/s va a ser necesaria una tubería de 6,00 mm.

Adaptando estas necesidades a favor de la seguridad y a los diámetros existentes de las tuberías, se emplearán tuberías de 16 mm de PVC.

2.2.6. Cálculo de la tubería que abastece a lazareto

Teniendo en cuenta que transporta el agua que se consumirá en 4 corralinas con un bebedero de tipo chupete cada una, con un caudal de 1,70 l/min cada bebedero se obtiene un caudal transportado de $1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

Con un caudal de $1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ y una velocidad de 1 m/s, va a ser necesaria una tubería de 12 mm.

Adaptando estas necesidades a favor de la seguridad y a los diámetros existentes de las tuberías, se emplearán tuberías de 20 mm de PVC.

2.2.7. Cálculo de las tomas de agua

Se instalarán dos tomas de agua en cada nave de cebo y otra en el lazareto, contarán con un caudal de 0,2 l/s, y una velocidad de 1 m/s, por lo que se deberá instalar una tubería de diámetro mínimo de 16,00 mm.

Adaptando estas necesidades a favor de la seguridad y a los diámetros existentes de las tuberías, se emplearán tuberías de 20 mm de diámetro.

2.2.7. Cálculo de la tubería que abastece el depósito de la oficina-vestuario

En este caso el caudal necesario se estima teniendo en cuenta las necesidades mínimas de caudal de los diferentes elementos con los que cuenta el edificio, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Caudal mínimo y total por elementos de la oficina-vestuario

Elemento	Elementos en la instalación	Caudal mínimo (l/s)	Caudal total (l/s)
Lavabo	4	0,1	0,4
Inodoro con cisterna	2	0,1	0,2
Ducha	2	0,2	0,4
Fregadero	1	0,2	0,2
Lavadora	1	0,2	0,2

Fuente: Código Técnico de la Edificación

Considerando como caso más desfavorable que todos los elementos funcionen al mismo tiempo, se obtiene un caudal en la instalación de 1,4 l/s, lo que equivale a

$$D = \left(\frac{0,0014 \frac{m^3}{s} \cdot 4}{\pi \cdot 1 m/s} \right)^{1/2} = 0,0422 m = 42,2 mm$$

Adaptando estas necesidades a favor a la seguridad y a los diámetros existentes de tuberías, se emplearán tuberías de 50 mm de PVC.

2.2.8. Tuberías oficina-vestuario

Atendiendo a las necesidades de cada elemento expuestas en la tabla 1, la instalación contará con las siguientes tuberías de presión de PVC:

- Tubería principal de 50 mm
- Tubería secundaria de 40 mm
- Ramal aseo interior 20 mm
- Ramal inodoro interior 16 mm
- Ramal ducha interior 16 mm
- Ramal zona exterior 25 mm
- Ramal aseo exterior 20 mm
- Ramal lavabo exterior 16 mm

Entendiendo “interior” como los elementos situados en el lado de la oficina-vestuario que dan al interior de la explotación y “exterior” como los elementos situados en el lado que dan al exterior de la explotación.

2.3. Cálculo de la potencia del equipo de bombeo

Se instalará un equipo de bombeo que permita impulsar el agua desde el pozo hasta el depósito y otro que impulse el agua desde el depósito hasta los bebederos de las corralinas con el caudal necesario.

Para que el agua llegue con el caudal necesario, la altura manométrica (H) de la bomba, debe ser mayor o igual a la altura manométrica del sistema. La altura manométrica del sistema la conocemos a través de la siguiente fórmula:

$$H_{sist} = H_g + \Delta H_t$$

Siendo:

- H_g = altura geométrica de elevación
- ΔH_t = pérdidas de carga totales

Para calcular las pérdidas de carga (ΔH) producidas se siguen las siguientes fórmulas:

$$\Delta H \text{ totales} = \Delta H \text{ continuas} + \Delta H \text{ singulares}$$

$$\Delta H \text{ continuas} = J \cdot L$$

$$\Delta H \text{ singulares} = \Delta H \text{ continuas} \cdot 20\%$$

$$J = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Para calcular el factor de fricción (λ) se empleará la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln \left(\frac{K}{D} \cdot 3,7 + \frac{5,74}{RE^{0,4}} \right) \right)^2}$$

Esta ecuación se podrá utilizar siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- a) $5000 \leq RE \leq 10^8$
- b) $10^{-6} \leq K/D \leq 10^{-2}$

$$RE = \frac{v \cdot D}{\vartheta \text{ fluido}}$$

Siendo:

- J = pérdidas de carga por unidad de longitud [m/m]
- L = longitud de la conducción [m]
- λ = factor de fricción
- D = diámetro útil de la tubería [m]
- v = velocidad [m/s]
- g = gravedad [m/s²]
- RE = número de Reynolds
- K = rugosidad de la tubería [m]
- ϑ fluido = viscosidad cinemática del fluido [m²/s]

Obteniendo así un factor de fricción de 0,0154 mca, unas pérdidas de carga por unidad de longitud de $8,7213 \times 10^{-3}$ m/m, unas pérdidas de carga continuas de 0,1221 mca, unas pérdidas de carga singulares de 0,0244 mca, y unas pérdidas de carga totales de 0,1465 mca.

La altura manométrica y el caudal de la conducción nos permitirán conocer la potencia útil de la bomba:

$$Nu = \delta \text{ fluido} \cdot Q \cdot H$$

Siendo:

- Nu = potencia útil de la bomba
- δ fluido = peso específico del fluido, en este caso agua
- Q = caudal
- H = altura manométrica

2.3.1. Bomba de llenado del depósito

Esta bomba deberá ser capaz de llenar el depósito de agua de las naves de cebo y el depósito de agua de la oficina-vestuarios.

Potencia útil para las naves de cebo

Como ya se ha calculado, el caudal necesario será de 0,0034 m³/s y el diámetro de la tubería de 75 mm, con lo que obtenemos la siguiente velocidad y número de Reynolds:

$$v = \frac{0,0034}{\pi \cdot \left(\frac{0,075}{2}\right)^2} = 0,7696 \text{ m/s}$$

$$RE = \frac{0,7696 \cdot 0,075}{1,139 \cdot 10^{-6}} = 50676,03$$

Comprobamos que cumple los requisitos de valor de RE y $K/D = 1,33 \cdot 10^{-4}$, y calculamos el factor de fricción:

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln \left(\frac{1 \cdot 10^{-5}}{0,075} \cdot 3,7 + \frac{5,74}{50676,03^{0,4}}\right)\right)^2} = 0,2029$$

Calculamos las pérdidas de carga por unidad de longitud:

$$J = \frac{0,2029 \cdot 0,7696^2}{0,075 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,0817$$

Lo que nos da como resultado unas pérdidas de carga:

$$\Delta H \text{ continuas} = 0,0817 \cdot 90 = 7,3530 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ singulares} = 7,3530 \cdot 0,2 = 1,4706 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ totales} = 7,35 + 1,47 = 8,82 \text{ mca}$$

Considerando estas pérdidas de carga obtenemos la siguiente potencia útil necesaria para el abastecimiento de agua de las naves de cebo:

$$Nu = 1000 \cdot 0,0034 \cdot 8,82 = 29,99 \frac{kp}{s} = 0,04 \text{ cv}$$

Potencia útil para la oficina-vestuario

Como ya se ha calculado, el caudal necesario será de 0,0014 m³/s y el diámetro de la tubería de 50 mm, con lo que obtenemos la siguiente velocidad y número de Reynolds:

$$v = \frac{0,0014}{\pi \cdot \left(\frac{0,050}{2}\right)^2} = 0,1730 \text{ m/s}$$

$$RE = \frac{0,1730 \cdot 0,050}{1,139 \cdot 10^{-6}} = 7594,38$$

Comprobamos que cumple los requisitos de valor de RE y $K/D = 2 \cdot 10^{-4}$, y calculamos el factor de fricción:

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln \left(\frac{1 \cdot 10^{-5}}{0,050} \cdot 3,7 + \frac{5,74}{7594,35^{0,4}} \right) \right)^2} = 0,4067$$

Calculamos las pérdidas de carga por unidad de longitud:

$$J = \frac{0,4067}{0,050} \cdot \frac{0,1730^2}{2 \cdot 9,81} = 0,0124$$

Lo que nos da como resultado unas pérdidas de carga:

$$\Delta H \text{ continuas} = 0,0124 \cdot 90 = 1,1167 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ singulares} = 0,1167 \cdot 0,2 = 0,2233 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ totales} = 1,12 + 0,22 = 1,34 \text{ mca}$$

Considerando estas pérdidas de carga obtenemos la siguiente potencia útil necesaria para el abastecimiento de agua de las naves de cebo:

$$Nu = 1000 \cdot 0,0012 \cdot 1,34 = 1,61 \frac{kp}{s} = 0,002 \text{ cv}$$

Potencia útil de la bomba

La potencia útil de la bomba deberá ser mayor de 0,04 cv. Teniendo en cuenta la disponibilidad del mercado, se va a adquirir una bomba de 0,5 cv.

2.3.2. Bomba de impulsión de las naves de cebo

Para conocer la potencia que necesita la bomba debemos calcular la altura manométrica del sistema. El sistema lo forman los diferentes tramos de tuberías que ya se han indicado, por lo que se va a calcular la altura manométrica de cada tramo.

Altura manométrica de la tubería general a cada nave de cebo

Como ya se ha calculado, el caudal necesario será de $0,0017 \text{ m}^3/\text{s}$ y el diámetro de la tubería de 50 mm, con lo que obtenemos la siguiente velocidad y número de Reynolds:

$$v = \frac{0,0017}{\pi \cdot \left(\frac{0,050}{2} \right)^2} = 0,8658 \text{ m/s}$$

$$RE = \frac{0,8658 \cdot 0,050}{1,139 \cdot 10^{-6}} = 38007,02$$

Comprobamos que cumple los requisitos de valor de RE y $K/D = 2 \cdot 10^{-4}$, y calculamos el factor de fricción:

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln \left(\frac{1 \cdot 10^{-5}}{0,050} \cdot 3,7 + \frac{5,74}{38007,02^{0,4}} \right) \right)^2} = 0,2227$$

Calculamos las pérdidas de carga por unidad de longitud:

$$J = \frac{0,2227}{0,050} \cdot \frac{0,8658^2}{2 \cdot 9,81} = 0,1702$$

Lo que nos da como resultado unas pérdidas de carga:

$$\Delta H \text{ continuas} = 0,1702 \cdot 90 = 15,3154 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ singulares} = 15,3154 \cdot 0,2 = 3,0631 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ totales} = 15,32 + 3,06 = 18,38 \text{ mca}$$

Altura manométrica de la tubería que abastece al interior de cada nave de cebo

Como ya se ha calculado, el caudal necesario será de $0,00085 \text{ m}^3/\text{s}$ y el diámetro de la tubería de 40 mm, con lo que obtenemos la siguiente velocidad y número de Reynolds:

$$v = \frac{0,00085}{\pi \cdot \left(\frac{0,040}{2} \right)^2} = 0,6764 \text{ m/s}$$

$$RE = \frac{0,6764 \cdot 0,040}{1,139 \cdot 10^{-6}} = 23754,17$$

Comprobamos que cumple los requisitos de valor de RE y $K/D = 2,5 \cdot 10^{-4}$, y calculamos el factor de fricción:

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln \left(\frac{1 \cdot 10^{-5}}{0,040} \cdot 3,7 + \frac{5,74}{23754,17^{0,4}} \right) \right)^2} = 0,2611$$

Calculamos las pérdidas de carga por unidad de longitud:

$$J = \frac{0,2611}{0,040} \cdot \frac{0,6764^2}{2 \cdot 9,81} = 0,1522$$

Lo que nos da como resultado unas pérdidas de carga:

$$\Delta H \text{ continuas} = 0,1522 \cdot 75 = 11,4150 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ singulares} = 11,4150 \cdot 0,2 = 2,2830 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ totales} = 11,42 + 2,28 = 13,70 \text{ mca}$$

Altura manométrica de la tubería que abastece al interior de cada corralina

Como ya se ha calculado, el caudal necesario será de 0,00085 m³/s y el diámetro de la tubería de 40 mm, con lo que obtenemos la siguiente velocidad y número de Reynolds:

$$v = \frac{0,00017}{\pi \cdot \left(\frac{0,016}{2}\right)^2} = 0,8455 \text{ m/s}$$

$$RE = \frac{0,8455 \cdot 0,016}{1,139 \cdot 10^{-6}} = 11877,09$$

Comprobamos que cumple los requisitos de valor de RE y K/D = 6,25 · 10⁻⁴, y calculamos el factor de fricción:

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln \left(\frac{1 \cdot 10^{-5}}{0,016} \cdot 3,7 + \frac{5,74}{11877,09^{0,4}}\right)\right)^2} = 0,3414$$

Calculamos las pérdidas de carga por unidad de longitud:

$$J = \frac{0,3414 \cdot 0,8455^2}{0,016 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,7774$$

Lo que nos da como resultado unas pérdidas de carga:

$$\Delta H \text{ continuas} = 0,7774 \cdot 8,5 = 6,6079 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ singulares} = 6,6079 \cdot 0,2 = 1,3216 \text{ mca}$$

$$\Delta H \text{ totales} = 6,61 + 1,32 = 7,93 \text{ mca}$$

Potencia útil de la bomba

Con unas pérdidas de carga totales del sistema de 39,01 mca se obtiene la siguiente potencia de la bomba:

$$Nu = 1000 \cdot 0,0075 \cdot 39,01 = 292,575 \frac{kp}{s} = 0,40 \text{ cv}$$

La potencia útil de la bomba deberá ser mayor de 0,40 cv. Teniendo en cuenta la disponibilidad del mercado, se va a adquirir una bomba de 0,5 cv.

3. Instalación del sistema de saneamiento

El sistema de saneamiento deberá ser capaz de evacuar todas las deyecciones y aguas residuales producidas en la explotación, tanto las producidas por los animales en las naves de cebo y lazareto, como las producidas por los empleados en la oficina-vestuario, además de ser capaz de evacuar las aguas pluviales. Con este fin se diseña una red de saneamiento capaz de evacuar los purines producidos en las naves de cebo y lazareto, y las aguas residuales producidas en la oficina-vestuario, y una red de

saneamiento para la evacuación de las aguas pluviales sobre todas las construcciones proyectadas. Para el cálculo del saneamiento de las aguas pluviales de las construcciones y del saneamiento de las aguas residuales de la oficina-vestuario, se han seguido las determinaciones del CTE.

3.1. Dimensionado de la red de saneamiento de las naves de cebo

El diseño de la red de evacuación de los purines producidos en las naves de cebo será el siguiente, la distribución de cada elemento de la red se muestra en el plano 11: Saneamiento naves de cebo y distribución general de la red de saneamiento.

Cada nave de cebo cuenta con dos fosas de purines, que se distribuyen longitudinalmente por la nave, cada una de ellas recogerá los purines generados en 10 corralinas.

Las fosas de purines se diseñan con una pendiente del 2% para permitir su evacuación a través de los sumideros instalados, que cuentan con unas dimensiones de 0,25m x 0,25 m. Estos sumideros darán paso a los colectores de PVC de 250 mm de diámetro, distribuidos longitudinalmente por las naves, hasta llegar a una arqueta de 90 cm x 90 cm que enlaza con el colector general de PVC de 500 mm de diámetro, hasta alcanzar la balsa de purines.

El suelo de las corralinas es de slat total de hormigón, como resultado del estudio de alternativas desarrollado en el Anejo 3: Descripción y evaluación de alternativas, por lo tanto, se encuentra totalmente enrejillado y permite la caída de las deyecciones a la fosa de deyecciones.

La normativa de bienestar porcino establecida en el RD 1135/2002, de 31 de octubre, relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos, exige que cuando se utilicen suelos de hormigón emparrillados para cerdos criados en grupos, éstos deberán cumplir los requisitos de anchura mínima de vigueta de 80 mm y anchura máxima de abertura de 18 mm en el caso de los cerdos en producción. Por ello, las dimensiones del enrejillado de la explotación serán de 2,00 m de longitud x 0,33 m de ancho x 0,08 m de canto.

Las fosas de purines se construyen con muretes de hormigón HA-25/B/IIa con mallazo de 15 m x 15 m x 5 mm con un espesor de 0,2 m y la solera de las mismas características.

Las arquetas serán realizadas con ladrillo perforado enfoscadas en su interior con mortero de cemento.

3.2. Dimensionado de la red de saneamiento del lazareto

El diseño de la red de evacuación de los purines producidos en el lazareto será el mismo que en las naves de cebo, con la salvedad de que en este caso se cuenta con una única fosa de deyecciones y un único sumidero, encargados de recoger los purines de las cuatro corralinas existentes. Este sumidero dirige los purines a un colector de 250 mm de diámetro hasta llegar a una arqueta que enlaza con el colector general de purines de 500 mm de diámetro. La distribución de los diferentes elementos que conforman la red de saneamiento se muestra en el plano 19: Saneamiento oficina-vestuario y lazareto.

3.3. Dimensionado de la red de saneamiento de la oficina-vestuario

Para el diseño de la red de evacuación de las aguas residuales producidas en la oficina-vestuario se seguirán las indicaciones y exigencias de la Sección 5: Evacuación de aguas, del Documento Básico sobre Salubridad, empleando el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) por el que se obtendrán los diámetros mínimos del sifón y la derivación individual de cada elemento, tal como se muestra en la tabla 2

Tabla 2: UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Elemento	Elementos en la instalación	Unidades de desagüe	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	4	1	32
Inodoro	2	2	32
Ducha	2	2	40
Fregadero	1	3	40
Lavadora	1	3	40

Los ramales colectores entre aparatos sanitarios y colectores horizontales se diseñan tal como se muestra en el plano 19: Saneamiento oficina-vestuario y lazareto, con los diámetros y pendientes que se observan en la tabla 3.

Tabla 3: Diámetros de ramales conectores entre aparatos sanitarios y colector horizontal.

Elementos que se agrupan	Número de UD's	Pendiente (%)	Diámetro (mm)
Lavabo del aseo, inodoro y lavabo del vestuario contiguo (x2)	4	2	50
Fregadero y lavadora	6	2	50

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. Para la instalación proyectada de 18 UD's de sección se empleará un colector horizontal de 50 mm de diámetro con un 2% de pendiente que será el encargado de conducir las aguas residuales hasta la balsa de purines.

3.4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

El número mínimo de sumideros que deben disponerse en cada construcción, y sus áreas, se indican en la tabla 4 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de los sumideros se ha calculado como 1,8 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta. Estas secciones se exponen en la tabla 5.

Tabla 4: Número mínimo de sumideros necesarios en cada construcción.

Construcción	Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros	Área (cm ²)
Naves de cebo (x2)	1281,36	10	450
Lazareto	20,10	2	180
Oficina-vestuario	60,30	2	180

El diámetro nominal del canalón de evacuación de sección semicircular necesario para cada construcción se expone en la tabla 5, así como la pendiente a la que se coloca dicho canalón

Tabla 5: Diámetro y pendiente de los canalones.

Construcción	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente (%)	Diámetro nominal (mm)
Naves de cebo (x2)	128,07	0,5	200
Lazareto	10,05	0,5	100
Oficina-vestuario	30,15	0,5	100

El diseño de las bajantes de aguas pluviales de cada construcción se realiza para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h, en función de la superficie de cubierta en proyección horizontal servida, y será el indicado en la tabla 6.

Tabla 6: Diámetro nominal de las bajantes necesarias en cada construcción.

Construcción	Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
Naves de cebo (x2)	128,07	75
Lazareto	10,05	50
Oficina-vestuario	30,15	50

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente, el diámetro de los colectores se indica en la tabla 7, calculado en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

En la tabla 7 también aparece el dimensionado del colector general encargado de recoger las aguas de todas las construcciones y transportarlo hasta la zona de la parcela propiedad del promotor no ocupada por la explotación.

Tabla 7: Diámetro nominal de los colectores necesarios en cada construcción.

Construcción	Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector (%)	Diámetro nominal del colector (mm)
Naves de cebo (x2)	1275	2	200
Oficina-vestuario	60	1	90
Lazareto	20	1	90
Mixto	2710	2	250

3.5. Dimensionado de la balsa de purines

La balsa de purines se vaciará cada tres meses, por lo tanto, deberá poseer la capacidad suficiente para albergar los desechos generados en 3 meses por los purines producidos por los animales y las aguas residuales producidas por el personal de trabajo en la oficina-vestuario.

Como ya se ha calculado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso, la producción de purines de tres meses es de 1328 m³.

La producción de aguas residuales del personal se va a estimar a partir del consumo de agua por persona al día estimado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 100 litros al día, a los que sumaremos 3 duchas extra, debidas a la entrada y salida de la explotación en el turno de mañana y tarde, resultando 300 litros diarios y 27000 litros trimestrales: 27 m³.

En total, la balsa de purines deberá tener una capacidad mínima de 1355 m³, por lo tanto, esta se dimensionará con 1500 m³ de capacidad, y en caso de que esta no sea suficiente por razones excepcionales, se procederá a su vacío antes de los tres meses previstos.

En conclusión, las dimensiones con las que se dimensionará la balsa de purines serán de 20 m x 18,75 m x 4 m.

4. Instalación eléctrica

A lo largo de este apartado se va a diseñar y calcular la instalación de la red de la distribución eléctrica, desde un generador de gasóleo hasta cada punto de aplicación. Para este objetivo se tendrá siempre en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4.1. Cálculo de iluminación

Para el cálculo de la iluminación artificial necesitamos conocer el índice de local (IL) y el flujo total a instalar (φ) que nos va a permitir conocer el número de luminarias necesarias en cada edificación. Podemos conocer estos datos siguiendo las siguientes fórmulas:

$$IL = \frac{S}{H \cdot (L + A)}$$

$$\varphi = \frac{E \cdot S}{F_u \cdot F_m}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{\varphi}{\text{flujo luminoso}}$$

Siendo:

- S = superficie del local [m²]
- H = altura de las lámparas [m]
- L = longitud [m]
- A = anchura [m]
- φ = flujo total a instalar [lm]
- E = flujo total a instalar (recomendado) [lux]
- F_u = factor de uso
- F_m = factor de mantenimiento
- Flujo luminoso = [lm/lámpara]

El factor de uso va a depender del tipo de lámparas y pantallas empleadas, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local, mientras que el factor de mantenimiento va a depender de la edad de las lámparas, las condiciones del local y la limpieza.

4.1.1. Cálculo de iluminación de las naves de cebo

La cantidad de luz recibida recomendada en establos y cuadras se considera de 100 lux según la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de Riesgos Laborales.

Las luminarias se colocarán a 2,15 m de altura, teniendo en cuenta una altura de pilares de 3 m y considerando la distancia entre la luminaria y el plano útil o de trabajo a 0,85 m sobre el suelo según la NTE.

Se va a emplear una luminaria con reflector de haz medio-ancho, por lo que cuenta con un factor de reflexión en paredes del 50% y en el techo del 75%, de lo que se deduce un factor de utilización de 0,70 y un factor de mantenimiento malo, de 0,45.

En este caso se van a utilizar lámparas fluorescentes de 75 W, de alto flujo luminoso, de 7000 lúmenes cada una.

Teniendo en cuenta lo descrito, calculamos la iluminación del lazareto:

$$IL = \frac{75 \cdot 17}{2,15 \cdot (75 + 17)} = 6,45$$

$$\varphi = \frac{100 \cdot 75 \cdot 17}{0,70 \cdot 0,45} = 404761,90 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{404761,90}{7000} = 57,8$$

En cada una de las salas de cebo se colocarán 58 fluorescentes ubicados en dos filas de 29 fluorescentes a lo largo de cada pasillo de servicio.

4.1.2. Cálculo de iluminación del lazareto

La cantidad de luz recibida recomendada será la misma que en las naves de cebo, 100 lux. La altura a la que se colocarán las luminarias será también de 2,15 m, ya que la altura de los pilares del lazareto es la misma que en las naves de cebo.

Se van a emplear las mismas luminarias, con un factor de utilización de 0,70, un factor de mantenimiento malo, de 0,45 y un flujo luminoso de 7000 lúmenes cada una.

Teniendo en cuenta lo descrito, calculamos la iluminación de las naves de cebo:

$$IL = \frac{5 \cdot 4}{2,15 \cdot (5 + 4)} = 1,03$$

$$\varphi = \frac{100 \cdot 5 \cdot 4}{0,70 \cdot 0,45} = 6349,21 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{6349,21}{7000} = 0,91$$

En este caso, debido a las reducidas dimensiones del lazareto, solo será necesario un fluorescente, que se ubicará en la mitad de la longitud del pasillo central de servicio.

4.1.3. Cálculo de iluminación de la oficina

La cantidad de luz recibida recomendada en este caso es de 500 lux. Las luminarias se colocarán a 2,5 m de altura, se consideran paredes y techos claros con un factor de reflexión del 50%, de lo que se deduce un factor de utilización de 0,25 y un factor de mantenimiento con limpieza frecuente, de 0,80

En este caso se van a utilizar lámparas fluorescentes de 63 W, con un flujo luminoso de 6500 lúmenes cada una.

La oficina más externa a la explotación cuenta con unas dimensiones de 4,5 m x 3,5 m. Calculando la iluminación de esta primera oficina obtenemos:

$$IL = \frac{4,5 \cdot 3,5}{2,5 \cdot (4,5 + 3,5)} = 0,79$$

$$\varphi = \frac{500 \cdot 4,5 \cdot 3,5}{0,25 \cdot 0,8} = 39375 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{39375}{6500} = 6,05$$

Por otra parte, la oficina más próxima a las salas de cebo cuenta con unas dimensiones de 5 m x 3 m, de los cálculos de la iluminación de esta sala obtenemos:

$$IL = \frac{5 \cdot 3}{2,5 \cdot (5 + 3)} = 0,75$$

$$\varphi = \frac{500 \cdot 5 \cdot 3}{0,25 \cdot 0,8} = 37500 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{37500}{6500} = 5,77$$

Los diferentes fluorescentes se distribuirán de forma uniforme por las oficinas, tal como se representa en el plano 20: Instalación eléctrica oficina-vestuario y lazareto.

4.1.4. Cálculo de iluminación de los aseos

La cantidad de luz recibida recomendada en aseos y vestuarios se encuentra entre 50 y 300 lux, en este caso emplearemos 150 lux. La altura a la que se colocarán las luminarias será de 2,5 m.

Se consideran paredes y techos claros con un factor de reflexión del 50%, de lo que se deduce un factor de utilización de 0,25 y un factor de mantenimiento con limpieza frecuente, de 0,80.

Se van a emplear focos led de 18 W, con un flujo luminoso de 1190 lúmenes cada una.

Teniendo en cuenta lo descrito, calculamos la iluminación de los aseos:

$$IL = \frac{2 \cdot 0,95}{2,5 \cdot (2 + 0,95)} = 0,26$$

$$\varphi = \frac{150 \cdot 2 \cdot 0,95}{0,25 \cdot 0,8} = 1425 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{1425}{1190} = 1,20$$

En el centro de cada aseo se colocará un foco led de superficie.

4.1.5. Cálculo de iluminación de las duchas y vestuarios

Como ya se ha indicado, la cantidad de luz recibida necesaria se estima de 150 lux. La altura a la que se colocarán las luminarias será de 2,5 m.

Se consideran paredes y techos claros con un factor de reflexión del 50%, de lo que se deduce un factor de utilización de 0,25 y un factor de mantenimiento con limpieza frecuente, de 0,80.

Se van a emplear focos led como los de los aseos, de 18 W, con un flujo luminoso de 1190 lúmenes cada una.

Teniendo en cuenta lo descrito, calculamos la iluminación de las duchas y vestuarios:

$$IL = \frac{2 \cdot 6}{2,5 \cdot (2 + 6)} = 0,6$$

$$\varphi = \frac{150 \cdot 2 \cdot 6}{0,25 \cdot 0,8} = 9000 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{9000}{1190} = 7,56$$

Se distribuirán los 8 focos luminosos de led en dos filas paralelas, iluminando de forma uniforme toda la sala de vestuarios y duchas.

4.1.6. Cálculo de iluminación de la cocina

La cantidad de luz recibida recomendada se encuentra entre 350 y 750 lux, en nuestro caso se buscan 500 lux. La altura a la que se colocarán las luminarias será de 2,5 m.

Se consideran paredes y techos claros con un factor de reflexión del 50%, de lo que se deduce un factor de utilización de 0,25 y un factor de mantenimiento con limpieza frecuente, de 0,80.

Se van a emplear fluorescentes de 63 W, con un flujo luminoso de 6500 lúmenes cada una.

Teniendo en cuenta lo descrito, calculamos la iluminación de la cocina:

$$IL = \frac{2,5 \cdot 2,5}{2,5 \cdot (2,5 + 2,5)} = 0,5$$

$$\varphi = \frac{500 \cdot 2,5 \cdot 2,5}{0,25 \cdot 0,8} = 15625 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{15625}{6500} = 2,4$$

Se distribuirán los focos luminosos uniformemente, tal como se indica en el plano correspondiente.

4.1.7. Cálculo de iluminación de la lavandería

La cantidad de luz recibida recomendada se encuentra entre 350 y 750 lux, en nuestro caso se buscan 500 lux. La altura a la que se colocarán las luminarias será de 2,5 m.

Se consideran paredes y techos claros con un factor de reflexión del 50%, de lo que se deduce un factor de utilización de 0,25 y un factor de mantenimiento con limpieza frecuente, de 0,80.

Se van a emplear fluorescentes de 63 W, con un flujo luminoso de 6500 lúmenes cada una.

Teniendo en cuenta lo descrito, calculamos la iluminación de la lavandería:

$$IL = \frac{2,5 \cdot 1,5}{2,5 \cdot (2,5 + 1,5)} = 0,375$$

$$\varphi = \frac{500 \cdot 2,5 \cdot 1,5}{0,25 \cdot 0,8} = 9375 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{9375}{6500} = 1,44$$

Se distribuirá el foco luminoso uniformemente, tal como se indica en el plano 20: Instalación eléctrica oficina-vestuario y lazareto.

4.1.7. Resumen iluminación

En la tabla 8 se exponen los resultados de los cálculos de la iluminación necesaria en la explotación, indicando el tipo de luminarias a emplear, su número, potencia y lúmenes

Tabla 8: Cuadro resumen iluminación de la explotación

Instalación		Luminaria	Cantidad	Potencia (W)	Lúmenes
Sala de cebo A		Fluorescentes	58	75	7000
Sala de cebo B		Fluorescentes	58	75	7000
Lazareto		Fluorescentes	1	75	7000
Oficina-vestuario	Oficina exterior	Fluorescentes	6	63	6500
	Oficina interior	Fluorescentes	6	63	6500
	Aseo exterior	Focos led	1	18	1190
	Aseo interior	Focos led	1	18	1190
	Duchas y vestuarios	Focos led	8	18	1190
	Cocina	Fluorescentes	2	63	6500
Lavandería		Fluorescentes	1	63	6500

4.2. Cálculo de la potencia necesaria

La instalación eléctrica de la explotación proyectada será de baja tensión y cumplirá con la normativa vigente; Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Calculamos cuál será la potencia necesaria en la explotación, en función de las instalaciones eléctricas de cada una de las instalaciones proyectadas, los resultados se exponen en la tabla 9.

Tabla 9: Potencia necesaria en cada instalación de la explotación.

Instalación	Utilidad	Aparato	Potencia (W)
Naves de cebo	Fuerza	12 tomas de corriente (500W)	6000
		4 motores para alimentación (800 W)	3200
	Alumbrado	2 foco exterior (300 W)	600
		116 fluorescentes (75 W)	8700
Lazareto	Fuerza	2 tomas de corriente (500 W)	1000
	Alumbrado	1 foco exterior (300 W)	300
		1 fluorescente (75 W)	75
Oficina-vestuario	Fuerza	8 tomas de corriente (500 W)	4000
	Alumbrado	1 foco exterior (300 W)	300
		12 fluorescentes (63 W)	756
		10 focos led (18 W)	180
		3 fluorescentes (63 W)	189

La potencia máxima consumida en la explotación es de 25200 W, considerando un coeficiente de simultaneidad de 0,90 se prevé una potencia total a consumir de 22680 W o 23 KW.

4.3. Descripción general de la instalación

El esquema de la explotación consta de las siguientes partes:

- Generador: se va a instalar un grupo electrógeno fijo de funcionamiento automático, trifásico de 230/240 V de tensión, de 25 kW. Este grupo electrógeno se instalará en la fachada lateral del edificio de oficina-vestuario, protegido con una malla metálica con puerta, cubierta de chapa para evitar posibles daños. El grupo electrógeno consta de los siguientes componentes:
 - o Motor diésel de 1500 rpm que supone la fuente de energía mecánica para que el alternador gire y genere electricidad.
 - o Regulador del motor que mantiene una velocidad constante del motor.
 - o Sistema eléctrico del motor de 24 V negativo a masa.
 - o Sistema de refrigeración por agua.
 - o Alternador de escobillas de 50 Hz de frecuencia.
 - o Depósito de combustible de 1500 litros y bancada de acero de gran resistencia.
 - o Aislamiento de la vibración, silenciador y sistema de escape.
 - o Cuadro eléctrico de control.
 - o Cuadro de conmutación con contadores de accionamiento manual a 40 A.
 - o Interruptor automático tetrapolar calibrado a 32 A.
- Acometida: esta línea proporcionará el suministro de energía a la explotación, uniendo el grupo electrógeno con el cuadro general de protección, la distribución se realizará con cable de cobre: VV 0,6/1kV 3x 16 mm².
- Cuadro general de distribución: constituido por un interruptor diferencial y tantos interruptores automáticos como circuitos haya en la instalación. Éste cuadro general deriva a cada uno de los cuadros de mando.

- Línea repartidora: constituida por conductores aislados en el interior de tubos de PVC, compuesta por tres conductores en fase, uno neutro y otro de protección.
- Derivaciones individuales: se trata de la línea que enlaza la línea repartidora con los Cuadros Generales de Mando y Protección. Esta derivación se constituye por un conductor de fase, uno neutro y otro de protección. La instalación será subterránea en el caso de las naves de cebo y el lazareto, irá colocado bajo un tubo aislante rígido a lo largo del interior de la explotación con una profundidad variable entre 60 y 80 cm, sobre dicha conducción se colocará una cinta de aviso de peligro. En el caso de la oficina-vestuario la derivación individual irá colocada directamente sobre la pared.
- Cuadros de mando y protección: empleados para la protección ante contactos indirectos y sobreintensidades, y para la distribución de cada circuito que compone la instalación interior. Contará con un cuadro principal ubicado en la entrada de la oficina-vestuario y dos cuadros secundarios, uno en la entrada de cada nave de cebo.

Los cables empleados serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, multi conductores al aire libre.

4.4. Instalación interior

4.4.1. Acometida

Para la acometida se empleará cable de cobre con aislamiento de PVC VV 0,6/1kV 3x 16 mm², como resultado de los cálculos realizado en el apartado 4.5. del presente documento.

4.4.2. Derivación individual

Las derivaciones individuales por emplear según los cálculos realizados en el apartado 4.5. son las siguientes:

- Naves de cebo: cable multi conductor enterrado VV 0,6/1kV 3x 50 mm².
- Lazareto: cable multi conductor enterrado VV 0,6/1kV 3x 6 mm².
- Oficina: cable multi conductor directamente sobre pared VV 0,6/1kV 3x 2,5 mm².

4.4.3. Circuitos

A continuación, se describen los diferentes circuitos de la instalación con las potencias máximas indicadas, calculadas conforme a lo descrito en la Tabla 2: Potencia necesaria en cada instalación de la explotación, del presente documento:

- Nave A:
 - Circuito 1. Fuerza (C-1): 4600 W.
 - Circuito 2. Iluminación A (C-2): 2325 W.
 - Circuito 3. Iluminación B (C-3): 2325 W.
- Nave B:
 - Circuito 4. Fuerza (C-4): 4600 W.
 - Circuito 5. Iluminación A (C-5): 2325 W.
 - Circuito 6. Iluminación B (C-6): 2325 W.

- Lazareto:
 - o Circuito 7. Fuerza e iluminación (C-7): 1380 W.
- Oficina-vestuario:
 - o Circuito 8: Fuerza (C-8): 4000 W.
 - o Circuito 9: Iluminación (C-9): 1425 W.
 - o Circuito de reserva (R)

4.4.4. Conducciones

Los conductores y cables instalados en la explotación serán de cobre y serán siempre aislados, tal como se indica en la ITC-BT-20.

La sección de los conductores se calcula en el apartado 4.5. de este documento, y será determinada de forma que la caída de la tensión entre el origen de la instalación interior y los puntos de utilización sea:

- Menor del 3% de la tensión nominal para el alumbrado.
- Menor del 5% para las tomas de corriente.

La sección de los conductores de la instalación se ha determinado siguiendo la tabla 1 de Intensidades admisibles del ITC-BT-19, dando como resultado:

- Circuito C-1: 10 mm².
- Circuito C-2: 10 mm².
- Circuito C-3: 10 mm².
- Circuito C-4: 10 mm².
- Circuito C-5: 10 mm².
- Circuito C-6: 10 mm².
- Circuito C-7: 1,5 mm².
- Circuito C-8: 4 mm².
- Circuito C-9: 1,5 mm².

4.4.5. Cables

Los cables empleados en la instalación estarán compuestos por cobre y el aislante será PVC. A continuación, se exponen las diferentes secciones de los cables, calculados en el apartado 4.5. de este documento, en función de la potencia exigida y del tipo de corriente que circula por ellos.

Los cables empleados en cada circuito de la instalación serán:

- Circuito C-1: VV 0,6/1kV 3x 10 mm².
- Circuito C-2: VV 0,6/1kV 3x 10 mm².
- Circuito C-3: VV 0,6/1kV 3x 10 mm².
- Circuito C-4: VV 0,6/1kV 3x 10 mm².
- Circuito C-5: 1 VV 0,6/1kV 3x 10 mm².
- Circuito C-6: VV 0,6/1kV 3x 10 mm².
- Circuito C-7: VV 0,6/1kV 3x 1,5 mm².
- Circuito C-8: VV 0,6/1kV 3x 4 mm².
- Circuito C-7: VV 0,6/1kV 3x 1,5 mm².

4.4.6. Protecciones

Siguiendo las instrucciones contenidas en la ITC-BT-18, ITC-BT-14 y Normas UNE la instalación contará con una red de puesta a tierra con el objetivo de eliminar la tensión que puedan presentar las masas metálicas en un momento dado, asegurando la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo que supone una avería en el material utilizado. Todas las cajas de derivación deberán estar convenientemente cerradas para evitar el posible contacto accidental con personas u objetos.

Se colocarán nueve interruptores automáticos magnetotérmicos y dos interruptores automáticos diferenciales. Serán interruptores de clase AC.

4.4.7. Puesta a tierra

La toma a tierra cumple con los siguientes objetivos, según determina la Instrucción ITC BT-18:

- Limitar la tensión que se puedan presentar las masas metálicas con respecto a la tierra en un cierto momento.
- Asegurar que las protecciones actúen de manera adecuada.
- Eliminar o reducir el riesgo producido por una avería sobre los materiales metálicos utilizados, uniendo eléctricamente todas las masas metálicas de los receptores a tierra, consiguiendo así eliminar la tensión que pudiera aparecer

La toma a tierra empleada será un anillo de cobre enterrado en el perímetro de las naves de cebo, dada la longitud del anillo y la resistencia a tierra estimada de 50Ω se considera suficiente para cumplir con los objetivos indicados.

4.5. Cálculo de la instalación eléctrica de la explotación

Para calcular la intensidad máxima nominal de la conducción del cuadro electrógeno al cuadro general de protección y de este al cuadro secundario de cada nave se emplean las siguientes fórmulas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Mientras que para calcular la tensión máxima nominal de los cables de los circuitos tendremos en cuenta las siguientes fórmulas:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

$$Id = \frac{I}{cc1 \cdot cc2}$$

Siendo:

- I = intensidad máxima nominal que debe soportar cada cable [A]
- P = potencia [W]
- U = tensión simple o de fase [V]
- $\cos \varphi$ = ángulo
- Id = intensidad de diseño [A]
- cc1 = coeficiente corrector 1, en función de la disposición de los cables.
- cc2 = coeficiente corrector 2, en función de la temperatura de la intensidad máxima admisible.

Para comprobar la caída de tensión se empleará la siguiente fórmula:

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U}$$

Siendo:

- e = caída de tensión [V]
- l = longitud [m]
- P = potencia [W]
- γ = factor en función del material y la temperatura
- S = sección
- U = tensión simple o de fase

4.5.1. Acometida

Cálculo por calentamiento

$$I = \frac{25000}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 0,9} = 69,72 \text{ A}$$

Para cables multiconductores directamente sobre la pared, 2xPVC, la sección del conductor de cobre será de 16 mm².

Comprobación caída de tensión

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible es del 5%, esta es admisible para el cable de sección de 16 mm².

El cable empleado para la conducción del grupo electrógeno al cuadro general de protección será VV 0,6/1kV 3x 16 mm².

4.5.2. Derivación individual a las naves de cebo

Cálculo por calentamiento

$$I = \frac{9250}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 0,9} = 25,80$$

Para cables multiconductores enterrados, 2xPVC, la sección del conductor de cobre será de 4 mm².

Comprobación caída de tensión

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible en la línea de derivación individual es del 1%, esta es admisible para el cable de sección de 50 mm².

El cable empleado para la derivación individual del cuadro general de distribución a cada nave de cebo será VV 0,6/1kV 3x 50 mm².

4.5.3. Derivación individual al lazareto

Cálculo por calentamiento

$$I = \frac{1380}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 0,9} = 3,85$$

Para cables multiconductores enterrados, 2xPVC, la sección del conductor de cobre será de 1,5 mm².

Comprobación caída de tensión

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible en la línea de derivación individual es del 1%, esta es admisible para el cable de sección de 6 mm².

El cable empleado para la derivación individual del cuadro general de distribución al lazareto será VV 0,6/1kV 3x 6 mm².

4.5.4. Derivación individual a la oficina-vestuario

Cálculo por calentamiento:

$$I = \frac{5425}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 0,9} = 15,13$$

Para cables multiconductores directamente sobre la pared, 2xPVC, la sección del conductor de cobre será de 2,5 mm².

Comprobación caída de tensión:

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible en la línea de derivación individual es del 1%, esta es admisible para el cable de sección de 2,5 mm².

El cable empleado para la derivación individual del cuadro general de distribución al lazareto será VV 0,6/1kV 3x 2,5 mm².

4.5.5. C-1. Circuito monofásico de fuerza de nave A

Cálculo por calentamiento

$$I_r = \frac{4600}{230 \cdot 0,9} = 22,22 \text{ A}$$

Considerando la disposición de los cables en capa única sobre la pared (cc1 = 1) y la temperatura de la intensidad máxima admisible de 40°C (cc2 = 1) obtenemos la siguiente intensidad de diseño:

$$I_d = \frac{22,22}{1 \cdot 1} = 22,22 \text{ A}$$

Para cables multiconductores en tubos de montaje superficial, 2xPVC, el diámetro mínimo del conductor de cobre será de 4 mm². Por lo tanto, el cable correspondiente será VV 0,6/1kV 3x 4 mm².

Comprobación caída de tensión

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible para las tomas de corriente es del 5%, esta es admisible para el cable de sección de 10 mm².

El cable empleado para el circuito C-1 será VV 0,6/1kV 3x 10 mm².

Dado que la potencia necesaria en el circuito C-1 y C-4 es la misma, se empleará el mismo cable.

4.5.6. C-2. Circuito monofásico de iluminación A de nave A

Cálculo por calentamiento

$$I_r = \frac{2325}{230 \cdot 0,9} = 11,23 \text{ A}$$

Considerando la disposición de los cables en capa única sobre el techo (cc1 = 0,8) y la temperatura de la intensidad máxima admisible de 40°C (cc2 = 1) obtenemos la siguiente intensidad de diseño:

$$I_d = \frac{11,23}{0,8 \cdot 1} = 14,04 \text{ A}$$

Para cables multiconductores en tubos de montaje superficial, 2xPVC, el diámetro mínimo del conductor de cobre será de 2,5 mm². Por lo tanto, el cable correspondiente será VV 0,6/1kV 3x 2,5 mm².

Comprobación caída de tensión

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible para el alumbrado es del 3%, esta es admisible para el cable de sección 6 mm²:

El cable empleado para el circuito C-2 será VV 0,6/1kV 3x 10 mm².

Dado que la potencia es la misma en los circuitos C-2, C-3, C-5 y C-6, se empleará el mismo cable en todos ellos.

4.5.7. C-7. Circuito monofásico de fuerza e iluminación de lazareto

Cálculo por calentamiento

$$I_r = \frac{1380}{230 \cdot 0,9} = 6,67 \text{ A}$$

Considerando la disposición de los cables en capa única sobre la pared y techo ($cc_1 = 0,8$) y la temperatura de la intensidad máxima admisible de 40°C ($cc_2 = 1$) obtenemos la siguiente intensidad de diseño:

$$I_d = \frac{6,67}{0,8 \cdot 1} = 8,34 \text{ A}$$

Para cables multiconductores en tubos de montaje superficial, 2xPVC, el diámetro mínimo del conductor de cobre será de 1,5 mm². Por lo tanto, el cable correspondiente será VV 0,6/1kV 3x 1,5 mm².

Comprobación caída de tensión

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible para el alumbrado es del 3%, esta se cumple para el cable de sección 1,5 mm²:

El cable empleado para el circuito C-7 será VV 0,6/1kV 3x 1,5 mm².

4.5.8. C-8. Circuito monofásico de fuerza de oficina-vestuario

Cálculo por calentamiento

$$I_r = \frac{4000}{230 \cdot 0,9} = 19,32 A$$

Considerando la disposición de los cables en capa única sobre la pared (cc1 = 1) y la temperatura de la intensidad máxima admisible de 40°C (cc2 = 1) obtenemos la siguiente intensidad de diseño:

$$I_d = \frac{19,32}{1 \cdot 1} = 19,32 A$$

Para cables multiconductores en tubos de montaje superficial, 2xPVC, el diámetro mínimo del conductor de cobre será de 4 mm². Por lo tanto, el cable correspondiente será VV 0,6/1kV 3x 4 mm².

Comprobación caída de tensión

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible para las tomas de corriente es del 5%, esta es admisible para el cable de sección 4 mm²:

El cable empleado para el circuito C-8 será VV 0,6/1kV 3x 4 mm².

4.5.9. C-9. Circuito monofásico de iluminación de oficina-vestuario

Cálculo por calentamiento

$$I_r = \frac{1425}{230 \cdot 0,9} = 6,88 A$$

Considerando la disposición de los cables en capa única sobre el techo (cc1 = 0,8) y la temperatura de la intensidad máxima admisible de 40°C (cc2 = 1) obtenemos la siguiente intensidad de diseño:

$$I_d = \frac{6,88}{0,8 \cdot 1} = 8,6 A$$

Para cables multi conductores en tubos de montaje superficial, 2xPVC, el diámetro mínimo del conductor de cobre será de 1,5 mm². Por lo tanto, el cable correspondiente será VV 0,6/1kV 3x 1,5 mm².

Comprobación caída de tensión

Se calcula la caída de tensión para las posibles secciones del cable, teniendo en cuenta que: γ_{70} : cobre, 70°C = 47,6.

La caída de tensión máxima admisible para el alumbrado es del 3%, esta es admisible para el cable de sección 1,5 mm².

El cable empleado para el circuito C-9 será VV 0,6/1kV 3x 1,5 mm².

4.5.12. Toma a tierra

El cálculo de las dimensiones de la puesta a tierra se realiza siguiendo la Instrucción, siguiendo la fórmula:

$$R = \frac{2 \cdot p}{L}$$

Siendo:

- R = resistencia [Ω]
- p = resistividad del terreno [$\Omega \cdot m$]
- L = longitud del conductor [m]

Según la cual:

$$L = \frac{2 \cdot p}{R}$$

La resistividad de terrenos fértiles y cultivables, como es este caso, es de 50 $\Omega \cdot m$ y la longitud del conductor es de 50 m. Contando con una resistencia de 50 Ω como se ha indicado en el apartado anterior, obtenemos una longitud del conductor de 2 m.

5. Carpintería y cerramientos

5.1. Ventanas

Con el fin de dimensionar las ventanas de los distintos alojamientos se va a proceder al cálculo de la iluminación natural, mediante la siguiente expresión:

$$E = \frac{Ea \cdot u \cdot f \cdot F \cdot Sv}{Sp}$$

Según la cual, conoceremos el valor de la superficie de las ventanas calculando:

$$Sv = \frac{E \cdot Sp}{Ea \cdot u \cdot f \cdot F}$$

Siendo:

- E = iluminación requerida [lux]
- Ea = iluminación vertical al aire libre [lux]
- u = rendimiento del local
- f = factor de ventanas
- F = factor de reducción
- Sv = superficie de ventanas [m²]
- Sp = superficie de la planta del local [m²]

Contando con los datos de partida que se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 3: Datos de partida para el cálculo de las necesidades lumínicas

Factor	Sala de cebo	Lazareto
E (lux)	50	50
Ea (lux)	5000	5000
u	0,4	0,4
f	0,5	0,5
F	0,9	0,9
Sp (m ²)	1275	20

Así obtenemos una superficie de ventanas para las salas de cebo de 70,83 m² y de 1,11 m² para el lazareto.

Las ventanas de las naves de cebo y lazareto se ubicarán en las fachadas longitudinales de estas, orientadas al norte y al sur.

En las naves de cebo se proyectan un total de 30 ventanas a cada lado de la fachada, que se colocan a 1,6 m de altura, con 2 ventanas por cada luz del vano de la nave, con unas dimensiones de 1 m x 2 m por ventana. Mientras que en el lazareto se colocará una ventana en cada fachada, a 1,6 m de altura de 1 m x 2 m por ventana.

En la oficina-vestuario habrá un total de 6 ventanas, una ubicada en la lavandería, otra en la cocina y dos en cada oficina. Las ventanas de la cocina y la lavandería serán de 1 m de ancho x 1,10 de alto, y las de las oficinas serán de 1,20 m de ancho x 1,10 m de alto.

5.2. Puertas

La carpintería de las puertas exteriores de las naves de cebo la formarán cuatro puertas correderas, dos ubicadas en la cara este y las otras dos en la cara oeste de la nave todas con unas dimensiones de 0,90 m de ancho por 2 m de alto, protegidas con una cerradura de seguridad y provistas de una manilla de nylon.

La nave del lazareto cuenta con una puerta corredera en la cara este de 0,90 m de ancho por 2 m de alto, con una cerradura de seguridad y una manilla de nylon.

La oficina-vestuario cuenta con dos puertas exteriores, una que da a la zona externa de la explotación y, la otra hacia las naves de cebo, ambas de 0,83 m de ancho x 2,03 m de alto y un grosor de 40 mm. Consta de cinco puertas interiores de 0,62 m de ancho x 2,03 m de alto con un espesor de 2,03 mm, que permiten el paso a cada una de las salas diseñadas.

6. Aislamiento

El aislamiento de los edificios ganaderos es una necesidad justificada por los beneficios producidos en cuanto al ahorro de energía, la mejora del confort de los animales y la mejora de la conservación de los edificios.

En cuanto al ahorro de energía, una nave bien aislada contribuirá a reducir las pérdidas de calor durante los periodos fríos, a reducir las ganancias de calor durante periodos cálidos y a optimizar el rendimiento de las instalaciones de climatización con las que cuente la nave.

La mejora del confort de los animales hace referencia a la función principal de los elementos que conforman los edificios ganaderos, como paredes, cubierta, suelos y carpinterías. Esta función es la de la protección de los animales alojados frente a las inclemencias meteorológicas del exterior, contando con unas características higrotérmicas que permitan mantener en el interior las condiciones más favorables de confort, mejorando el bienestar de los animales, consiguiendo que estos puedan alcanzar su máximo potencial productivo.

Por último, es de gran importancia tener en cuenta que los edificios ganaderos mal aislado y con sistemas de climatización deficientes, favorecen la presencia de altas concentraciones de gases producidos por el ganado y sus deyecciones, proporcionando un ambiente agresivo para los elementos que constituyen el edificio, además de un ambiente nocivo para los animales y trabajadores.

6.1. Necesidades de aislamiento

En el aislamiento de una nave ganadera será muy importante la elección de los materiales que se van a emplear, considerando el espesor, el coeficiente de conductividad térmica (λ) y la resistencia térmica superficial de las capas de aire en contacto ($1/h$) de cada uno de los materiales. Conociendo estos parámetros se calcula el coeficiente de transmisión térmica (k) de cada uno de los cerramientos.

Los valores de aislamiento recomendado en el diseño y construcción de explotaciones porcinas en naves de cebo en clima templado con emparrillado total son de 0,50 kcal/(m²·h·°C) en la cubierta y de 0,65 kcal/(m²·h·°C) en las paredes.

6.2. Materiales empleados

Para las cubiertas de las naves se emplearán placas de fibrocemento de tipo gran onda, con una capa aislante de poliuretano de 3 cm de espesor. Mientras que en las paredes o muros de cerramiento se emplearán bloques de termoarcilla de 27 cm, enfoscados y maestrados por ambos lados con mortero de cemento.

Los espesores de los materiales aislantes se calculan en el siguiente apartado.

6.3. Cálculo del aislamiento

Para conocer los espesores de las capas de material aislante que se necesitan colocar se va a emplear la ecuación de resistencia térmica (R):

$$R = \frac{1}{\alpha e} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda} + \dots + \frac{e_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_1} = \frac{1}{k}$$

Siendo:

- R = resistencia térmica [$\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$]
- α_e = coeficiente de convección debido al aire en contacto con la superficie externa [$\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$]
- e_x = espesor del material "x" [m]
- λ_x = coeficiente de conductividad del material "x" [$\text{kcal}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$]
- α_1 = coeficiente de convección debido al aire en contacto con la superficie interna [$\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$]
- k = coeficiente de transmisión térmica [$\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$]

6.3.1. Cubierta de las naves

Como ya se ha indicado, el coeficiente de transmisión térmica recomendado en la cubierta de las naves de este tipo es de $0,50 \text{ kcal}/(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C})$, con lo que obtenemos un valor para la resistencia térmica de $2 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$.

El material 1 serán planchas de fibrocemento y el material 2 será aislante de poliuretano quedando la ecuación de resistencia térmica:

$$R = \frac{1}{20} + \frac{0,0065}{0,47} + \frac{e_2}{0,02} + \frac{1}{2} = \frac{1}{0,5} = 2$$

El espesor del poliuretano da como resultado $0,0287 \text{ m}$, lo que equivale a una capa de 3 cm de espesor de poliuretano.

6.3.2. Muros de cerramiento

En este caso el coeficiente de transmisión térmica recomendado es de $0,65 \text{ kcal}/(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C})$, obteniendo una resistencia térmica de $1,54 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$.

En los cerramientos el material 1 será cemento y el material 2 serán bloques de termoarcilla, quedando así la siguiente ecuación de resistencia térmica:

$$R = \frac{1}{20} + \frac{0,03}{0,60} + \frac{e_2}{0,204} + \frac{1}{7} = \frac{1}{0,65} = 1,54$$

El espesor de la capa de termoarcilla será de $0,2646 \text{ m}$, lo que equivale a un bloque de termoarcilla de 27 cm de espesor.

7. Ventilación

Para conocer las necesidades de ventilación se calcula por un lado el caudal de invierno, y por otro el caudal de verano, para sus cálculos se tendrán en cuenta las temperaturas mensuales de la zona, obtenidas en el estudio climático que se expone en el Anejo 1: Condicionantes del proyecto.

7.1. Caudal de invierno

El caudal de invierno se calcula siguiendo la fórmula:

$$Ci = \frac{P}{Pi - Pe}$$

Siendo:

- Ci = caudal de invierno [m³/h]
- P = cantidad de agua a extraer del interior del alojamiento [g/h]
- Pi = cantidad de agua contenida en 1 m³ a la temperatura interior del alojamiento [g/m³]
- Pe = cantidad de agua contenida en 1 m³ en el exterior del edificio [g/m³]

Con una temperatura del interior de la nave de cerdo de 18°C y una humedad relativa del 70%, la cantidad de agua contenida en 1 m³ es de 10,96 g/m³.

Con una temperatura exterior de 6,2°C y una humedad relativa del 90%, la cantidad de agua contenida en 1 m³ es de 2,65.

Con un vapor de agua desprendido por cada animal de 160 g/h teniendo en cuenta las necesidades higiénicas de cada animal, se obtiene una cantidad de agua a extraer del interior del alojamiento de 200 g/h

Obteniendo un caudal de invierno de 24,07 m³/h por animal, de 12035 m³/h

7.2. Caudal de verano

El caudal de verano se calcula siguiendo la fórmula:

$$Cv = \frac{A}{0,3 \cdot (Ti - Te)}$$

Siendo:

- Cv = caudal de verano [m³/h]
- A = calor absorbido por animal [kcal/h]
- 0,3 = factor de conversión [kcal/m³]
- Ti = temperatura óptima de cada función
- Te = temperatura media del mes más caluroso

Cada animal absorbe 120 kcal/h, la temperatura óptima de la función es de 15°C, es de 13,1°C y la temperatura media del mes de agosto, mes más caluroso de la zona.

Obteniendo un caudal de verano 210 m³/h por animal, de 105000 m³/h en total.

7.3. Superficie de ventanas

La superficie de ventanas necesaria a cada lado de la nave se obtiene multiplicando el factor 0,000185 por el mayor de los caudales obtenidos, en este caso el caudal de verano, siendo la superficie de ventanas necesaria de 19,43 m² en cada lado de la nave, y de 38,85 en total.

Estas necesidades quedan cubiertas con la distribución de ventanas ya descrita.

7.4. Salida del aire

Para favorecer la salida del aire, se colocarán 24 chimeneas de ventilación en la cubierta de cada nave de cebo.

Anejo 8: Cumplimiento del CTE

Índice: Cumplimiento del CTE

1. Cumplimiento del DB-SE, seguridad estructural	3
2. Cumplimiento del DB-SI, seguridad en caso de incendio	3
2.1. Exigencia básica SI 1	3
2.2. Exigencia básica SI 2	3
2.3. Exigencia básica SI 3	3
2.4. Exigencia básica SI 4	4
2.5. Exigencia básica SI 5	4
2.6. Exigencia básica SI 6	4
3. Cumplimiento del DB-SUA, seguridad de utilización y accesibilidad	5
3.1. Exigencia básica SUA 1	5
3.2. Exigencia básica SUA 2	6
3.3. Exigencia básica SUA 3	6
3.4. Exigencia básica SUA 4	6
3.5. Exigencia básica SUA 5	6
3.6. Exigencia básica SUA 6	6
3.7. Exigencia básica SUA 7	7
3.8. Exigencia básica SUA 8	7
3.9. Exigencia básica SUA 9	7
4. Cumplimiento del DB-HS, salubridad.....	7
4.1. Exigencia básica HS 1.....	7
4.2. Exigencia básica HS 2.....	8
4.3. Exigencia básica HS 3.....	8
4.4. Exigencia básica HS 4.....	8
4.5. Exigencia básica HS 5.....	9
5. Cumplimiento del DB-HR, protección frente al ruido	9
6. Cumplimiento del DB-HE, ahorro energético.....	9
6.1. Exigencia básica HE 1.....	9
6.2. Exigencia básica HE 2.....	9
6.3. Exigencia básica HE 3.....	10
6.4. Exigencia básica HE 4.....	10
6.5. Exigencia básica HE 5.....	10

Anejo 8: Cumplimiento del CTE

1. Cumplimiento del DB-SE, seguridad estructural

Las construcciones proyectadas cumplen con las exigencias básicas de SE 1: Resistencia y estabilidad, y SE 2: Aptitud al servicio, asegurando que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El cumplimiento de estas exigencias se ha comprobado con la realización de todos los cálculos estructurales de las zapatas, pórticos y cubierta realizados con la asistencia del programa informático Metalpla X7, cuyos resultados se exponen en el Anejo 6: Ingeniería de las obras.

2. Cumplimiento del DB-SI, seguridad en caso de incendio

El objetivo de este Documento Básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de los edificios proyectados sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán de forma que se cumplan las exigencias básicas establecidas en los siguientes apartados:

2.1. Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

“Se limitará el riesgo de propagación de incendio en el interior del edificio”.

Tanto las naves de cebo como el lazareto y la oficina-vestuario son edificios que constituyen un único sector de incendios de superficie útil cerrada de 1275, 20 y 60 m², respectivamente, son inferiores a la superficie máxima permitida, y el nivel de riesgo especial es bajo en función de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_e) aportada por los productos almacenados en dichas construcciones.

2.2. 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”.

Se cumple lo establecido por tratarse de edificios aislados entre sí y con respecto a otras construcciones.

2.3. 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”.

Se trata de una planta con salida directa al exterior, con una ocupación menor de 25 personas, por lo cual la longitud de los recorridos hasta alguna salida de planta no deberá exceder de 50 m, distancia que se cumple en todas las construcciones.

El dimensionado de los elementos de evacuación como puertas y pasillos se cumple, mientras que las escaleras de evacuación no serán necesarias al tratarse de edificios de una sola planta.

2.4. 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”.

Los edificios, al tratarse de sectores de incendios con riesgo bajo, necesitarán disponer de extintores portátiles cada 15 m de recorrido desde todo origen de evacuación, como máximo.

En este caso se colocan 4 extintores de CO₂ de 5 kg, junto a cada cuadro general de distribución, dando servicio a cada nave de longitud inferior a 15 m. Y en las naves de longitud superior a la indicada, como son las naves de cebo, se colocarán 4 extintores de polvo ABC de 6 kg en cada una, dado que la longitud es de 75 m y poseen puertas de evacuación en los extremos. En total, la explotación cuenta con 4 extintores de CO₂ y 8 extintores de polvo ABC y se señalizarán de forma debida.

2.5. Exigencia básica SI 5 – Intervención de bomberos

“Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios”.

Se cumplen las condiciones exigidas en este apartado dado que se trata de edificios en planta única, accesibles por su fachada principal y cuentan con puertas de amplias dimensiones que permitirán la actuación de los bomberos para la extinción en caso de incendio.

2.6. Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

“La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas”.

Se trata de una cubierta ligera que no se va a utilizar para labores de evacuación, conta de una altura inferior a 28 metros. La estructura necesita una estabilidad R-30, que se conseguirá con una capa de imprimación de pintura intumescente, que permitirá que se cumplan las condiciones exigidas en este apartado.

En la tabla 1 se exponen los resultados de espesor y cantidad de pintura intumescente que se va a emplear en la explotación, calculados en el apartado 2 del Anejo 12: Programación contra incendios.

Tabla 1: Espesor y cantidad de pintura intumescente que se va a emplear

Perfiles	Sección	Espesor (mm)	Cantidad (l/m ²)	Cantidad total de pintura (l)
IPE	240	451	0,66	34,78
	330	451	0,66	252,45
	80	451	0,66	17,32
	100	451	0,66	3,17
	120	451	0,66	1,88
	160	451	0,66	234,37
	80	747	1,10	1,08
	120	635	0,93	2,65
I HEA	180	451	0,66	8,08
	240	451	0,66	48,83
	100	451	0,66	4,44
	120	451	0,66	2,68

3. Cumplimiento del DB-SUA, seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo de este Documento Básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos.

Para satisfacer estos objetivos, los edificios se proyectarán de forma que cumplan las exigencias básicas establecidas en los siguientes apartados:

3.1. Exigencia básica SUA 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas

“Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad”.

Los materiales empleados para los suelos de la explotación cumplen con las exigencias establecidas en este apartado, tratándose solera de hormigón en los suelos de las naves de cebo y lazareto, y baldosas antideslizantes en los suelos del edificio oficina-vestuario.

Dado que las construcciones no cuentan con discontinuidades en el pavimento, desniveles ni escaleras y rampas, no se tendrán en cuenta las exigencias relativas a estos aspectos.

3.2. Exigencia básica SUA 2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

“Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio”.

Se cumple con las alturas exigidas para los elementos fijos y practicables, así como con las dimensiones de elementos frágiles, como las ventanas, presentes en la explotación. Las partes vidriadas de los cerramientos de las duchas estarán construidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3.

Al no contar con puertas correderas ni elementos de apertura y cierre automáticos en la explotación, no se tendrán en cuenta las exigencias frente a riesgo de atrapamiento.

3.3. Exigencia básica SUA 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

“Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos”.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N máximo; los dispositivos de bloqueo de las puertas de la instalación serán cerraduras, por lo que su bloqueo y desbloqueo será posible desde el interior y el exterior.

3.4. Exigencia básica SUA 4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

“Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal”.

Las exigencias relativas al alumbrado se cumplen en la explotación, y han sido calculadas y descritas en el Anejo 7: Dimensionado de las instalaciones, en función de la actividad a realizar en el interior de cada construcción, con un nivel de iluminación superior al exigido por norma.

3.5. Exigencia básica SUA 5 – Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

“Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento”.

Esta norma no se considera de aplicación en lo proyectado, dado que la ocupación de la explotación será de 2 personas como máximo.

3.6. Exigencia básica SUA 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

“Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso”.

En la explotación no hay piscinas, pozos ni depósitos que puedan suponer un riesgo de ahogamiento. El único riesgo podría derivar de la fosa de purines, pero al encontrarse vallada y cerrada en todo su perímetro se considera que se cumple esta norma.

3.7. Exigencia básica SUA 7 – Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

“Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas”.

Se considera que la explotación está eximida del cumplimiento de esta norma debido a que no dispone de aparcamiento interior.

3.8. Exigencia básica SUA 8 – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

“Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo”.

En la explotación proyectada se obtiene una frecuencia esperada de impactos (Nu) de $1,35 \times 10^{-5}$ impactos por año dadas las características de los edificios, su ubicación, ocupación y entorno, valor inferior al riesgo admisible (Na), que se considera de 0,0055.

En este caso no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

3.9. Exigencia básica SUA 9 – Accesibilidad

“Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad”.

El edificio de oficina-vestuario es trata de una edificación en planta baja sobre rasante que no dispone de ningún obstáculo para su circulación en su entrada. En el paso hacia el interior de la explotación contaría con el obstáculo del pediluvio, pero este no causará problemas ya que el acceso al interior de la explotación está restringido a cualquier persona ajena, por lo tanto, se considera que cumple con la exigencia de accesibilidad descrita.

4. Cumplimiento del DB-HS, salubridad

4.1. Exigencia básica HS 1 – Protección frente a la humedad

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

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros será igual a 1 ya que la presencia de agua es baja y el coeficiente de permeabilidad del terreno obtenido del análisis del suelo expuesto en el Anejo 1: Condicionantes del proyecto, es mayor de 10^{-2} cm/s, con lo cual no se le exigirá ninguna condición de impermeabilidad.

En el caso de las cubiertas, el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza dicho grado siempre que se cumplan las condiciones especificadas, en el caso de la explotación se alcanzará con el diseño de un sistema de evacuación de aguas dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5, que se indicará en el apartado 1.4.5. del presente documento.

La periodicidad de las operaciones de mantenimiento del sistema de evacuación colocado sobre muros y cubiertas será de un año.

4.2. Exigencia básica HS 2 – Recogida y evacuación de residuos

“Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión”.

Esta sección no será de aplicación para el proyecto, dado que no trata sobre la construcción de edificios de viviendas.

4.3. Exigencia básica HS 3 – Calidad del aire interior

1. “Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes”.

Esta sección no será de aplicación para el proyecto, dado que las construcciones proyectadas no cuentan con aparcamientos y garajes.

2. “Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas”.

Esta exigencia no será de aplicación en el proyecto, ya que no cuenta con instalaciones fijas de climatización destinadas a atender la demanda de bienestar térmico de las personas.

4.4. Exigencia básica HS 4 – Suministro de agua

“Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos”.

Lo proyectado cumple con esta exigencia básica atendiendo al análisis de agua expuesto en el Anejo 1: Condicionantes del proyecto, y al diseño de los medios de suministro de agua expuesto en los Anejos 6: Ingeniería de las obras y 7: Dimensionado de las instalaciones.

4.5. Exigencia básica HS 5 – Evacuación de aguas

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

Lo proyectado cumple con esta exigencia básica al contar con el sistema de evacuación de aguas expuesto en el Anejo 6: Ingeniería de las obras, y dimensionado en el Anejo 7: Dimensionado de las instalaciones, atendiendo a este documento.

5. Cumplimiento del DB-HR, protección frente al ruido

“Los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos”.

Este documento no es de aplicación para la explotación proyectada al encontrarse fuera de su ámbito de aplicación.

6. Cumplimiento del DB-HE, ahorro energético

6.1. Exigencia básica HE 1 – Limitación de la demanda energética

“Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos”.

Esta exigencia no es de aplicación en la explotación proyectada, al quedar excluidas de su ámbito de aplicación las instalaciones industriales, taller y edificios agrícolas no residenciales del ámbito de aplicación.

6.2. Exigencia básica HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas

“Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio”.

Esta exigencia no es de aplicación en la explotación proyectada, al carecer de este tipo de instalaciones.

6.3. Exigencia básica HE 3 – Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

“Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones”.

Esta exigencia no es de aplicación en la explotación proyectada, al quedar excluidas de su ámbito de aplicación las instalaciones industriales, taller y edificios agrícolas no residenciales del ámbito de aplicación.

6.4. Exigencia básica HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

“En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial”.

Esta exigencia no es de aplicación en la explotación proyectada, al no existir demanda de agua caliente sanitaria para las instalaciones proyectadas.

6.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial”.

Esta exigencia no es de aplicación en la explotación proyectada, al quedar excluidas de su ámbito de aplicación las instalaciones industriales, taller y edificios agrícolas no residenciales del ámbito de aplicación.

Anejo 9: Gestión de residuos

Índice: Gestión de residuos

1. Introducción	3
2. Agentes que intervienen	3
3. Identificación de los residuos generados	4
4. Estimación de la cantidad de residuos generados	4
5. Medidas para la prevención de residuos	5
6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos	6
7. Medidas para la separación de residuos	7
8. Prescripciones de las operaciones de gestión de residuos	7
9. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos	8
10. Determinación del importe de la fianza	8
11. Normativa de obligado cumplimiento	9

Anejo 9: Gestión de residuos

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo el desarrollo del Estudio de la gestión de los residuos producidos durante la construcción de las obras de la explotación de cebo de cerdo ibérico en intensivo, con capacidad para 1000 animales, en la localidad de Palacios del Alcor (Palencia).

La necesidad de la realización de dicho estudio surge del cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD)

El estudio se va a realizar conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 del citado Real Decreto: "Obligaciones del productor de los residuos de construcción y demolición", por el cual se van a desarrollar los siguientes apartados:

- Identificación de los agentes que intervienen en la gestión de los residuos.
- Identificación de los RCD generados en la obra.
- Estimación de la cantidad de residuos generada.
- Medidas para la prevención de los residuos en obra.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a las que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto.
- Determinación del importe de la fianza

2. Agentes que intervienen

En la ejecución de la obra intervienen:

- Promotor: Luis Ángel San Miguel del Val.
- Proyectista: Sherezade Cuadrado San Miguel.
- Director de obra: a designar por el promotor.
- Director de ejecución: a designar por el promotor.

En la gestión de los residuos intervienen:

- El productor de residuos: se trata de la persona física titular de la licencia urbanística de la obra de construcción que se pretende desarrollar, que será el promotor de la obra. Tiene la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción como el que se desarrolla.
- El poseedor de residuos: se trata de la persona física o jurídica que ejecute la obra, el constructor y estará obligado a presentar un plan que refleje de qué modo llevará a cabo las obligaciones que se le atribuyen en relación con los RCD que se van a producir.

- El gestor de residuos: se trata de la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que lleva a cabo cualquiera de las operaciones propias de la recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación de los residuos, así como la vigilancia de estas operaciones y de los vertederos y la restauración o gestión ambiental de los residuos.

3. Identificación de los residuos generados

Los diferentes residuos generados en la obra se clasifican, siguiendo la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos, según la lista europea de residuos, en los siguientes grupos:

- RCD de nivel I: a este grupo pertenecen tierras y materiales pétreos no contaminados procedentes de obras de excavación. En caso de ser reutilizadas en la misma obra se considerarán como una excepción, no tomándose como residuos.
- RCD de nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción, demolición, reparación domiciliaria e implantación de servicios, podrán ser:
 - De naturaleza no pétreo: tales como asfalto, madera, metales y sus aleaciones, papel y cartón, plástico, vidrio, yeso y basuras.
 - De naturaleza pétreo: tales como arena, grava y otros áridos, hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos y piedra.
 - Potencialmente peligrosos.

4. Estimación de la cantidad de residuos generados

La cantidad de residuos de construcción que se generarán en la obra se indica en peso y volumen; el peso se estima a partir de las mediciones del proyecto, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes, ya sea por mermas, roturas, despuntes... y el peso del embalaje de los productos suministrados. El volumen de los residuos se ha estimado a partir del peso del residuo gracias a una densidad aparente que se ha definido dividiendo el peso del residuo entre el volumen que ocupa depositado en el contenedor.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra se ha estimado en función de las dimensiones de las obras modificado con un coeficiente de esponjamiento elegido según la clase de terreno.

Los resultados de estas estimaciones se exponen en la tabla 1.

Tabla 1: Densidad aparente, peso y volumen estimados de los residuos generados

Material		Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)	
RCD de nivel I	Tierras y pétreos de la excavación	1,18	2331,88	1968,34	
RCD de nivel II	Naturaleza no pétreo	Asfalto	1,00	2,45	2,45
		Madera	1,10	0,08	0,07
		Metales	2,03	14,45	7,15
		Papel y cartón	0,75	0,13	0,18
		Plástico	0,60	0,20	0,33
		Vidrio	-	0,00	0,00
		Yeso	-	0,00	0,00
	Basuras	1,50	41,25	94,17	
	Naturaleza pétreo	Arena, grava y otros áridos	1,53	19,70	12,87
		Hormigón	1,50	32,00	21,33
		Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	-	0,00	0,00
Piedra		-	0,00	0,00	
Potencialmente peligrosos		1,34	0,73	0,54	

5. Medidas para la prevención de residuos

Con el fin de generar menos residuos en la obra, se ha proyectado teniendo en cuenta las distintas alternativas constructivas y de diseño, eligiendo aquellas con menor generación de residuos en la fase de construcción y de explotación, consiguiendo también que al final de la vida útil de la explotación, el desmantelamiento de la obra genere menor impacto ambiental.

Para la planificación y optimación de la gestión de los residuos generados en la fase de ejecución de la obra se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- La excavación se ajustará a las dimensiones especificadas en el proyecto. En caso de existir lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se acordará con el proveedor de suministros de naturaleza pétreo la devolución del material que no se utilice en obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central, utilizando los posibles sobrantes para hormigones de limpieza, base de solados, rellenos...
- Se ajustarán a la dimensión y extensión necesarias de aquellas piezas que contengan mezclas bituminosas. Se sacarán de sus envases sólo las piezas que vayan a utilizarse.

- El suministro de elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesaria.
- Se solicitará expresamente a los proveedores el suministro en obra con la menor cantidad de embalaje posible.

6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos.

Las actividades de valorización de residuos de construcción requerirán una autorización previa del órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente, esta autorización sólo se concederá tras la inspección de las instalaciones y la comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección.

Los áridos reciclados obtenidos de la valoración deberán cumplir unos ciertos requisitos técnicos y legales atendiendo al uso al que se destinen. En la tabla 2 se indica el destino previsto para los residuos, atendiendo a sus características, tratamiento, destino y cantidad.

Tabla 2: Tratamiento y destino de los residuos generados

Material	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	Sin tratamiento específico	Restauración	2331,88	1698,34
	Reutilización	Propia obra	0,075	0,048
RCD de Nivel II				
Naturaleza no pétreo				
Asfalto	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,45	2,45
Madera	Reciclado	Gestor autorizado	0,15	0,138
Metales				
Envases metálicos	Depósito/tratamiento	Gestor autorizado	0,20	0,333
Hierro y acero	Reciclado	Gestor autorizado	14,25	6,79
Papel y cartón	Reciclado	Gestor autorizado	0,13	0,168
Plástico	Reciclado	Gestor autorizado	0,20	0,33
Basuras	Reciclado/vertedero	Planta reciclaje RSU	41,25	41,25
Naturaleza pétreo				
Áridos	Reciclado	Planta reciclaje RCD	19,7	12,87
Hormigón	Reciclado/vertedero	Planta reciclaje RCD	32,00	21,33
RCD potencialmente peligrosos				
Residuos de pintura y barniz	Depósito tratamiento	Gestor autorizado	0,13	0,14
Residuos mezclados	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,24	0,16

7. Medidas para la separación de residuos

En la tabla 3 se indican los umbrales a partir de los cuales los distintos residuos deberán separarse según la norma, se indica también el peso total de éstos y la obligatoriedad o no de su separación:

Tabla 3: Necesidades de separación de los residuos

Tipo de residuo	Umbral según norma (t)	Residuo en obra (t)	Separación "in situ"
Hormigón	80,00	32,00	No obligatoria
Ladrillos, tejas y cerámicas	40,00	0	No obligatoria
Metales	2,00	14,45	Obligatoria
Madera	1,00	0,08	No obligatoria
Vidrio	1,00	0	No obligatoria
Plástico	0,50	0,2	No obligatoria
Papel y cartón	0,50	0,13	No obligatoria

Será obligatoria la separación en fracciones de los residuos metálicos y sus aleaciones en la obra.

Preferentemente esta labor se realizará dentro de la obra, solo en caso de no resultar técnicamente viable por falta de espacio, el poseedor podrá encomendar la separación a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra.

8. Prescripciones de gestión de residuos

La explotación deberá contar con contenedores metálicos o sacos industriales para el depósito temporal de los escombros. Los contenedores metálicos deberán ubicarse y cumplir con las condiciones establecidas en las ordenanzas municipales y, en el caso de emplear sacos industriales, estos deberán tener un volumen menor a un metro cúbico y estar debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Para la buena gestión de los residuos valorizables, estos se depositarán en contenedores debidamente señalizados y separados del resto de residuos.

Los contenedores deberán ser de colores vivos, visibles durante la noche y llevar colocada una banda de material reflectante a lo largo de todo su perímetro, de al menos 15 centímetros.

Todos los contenedores, envases industriales u otros elementos de contención deberán contar con la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal.
- Número de teléfono del titular del contenedor o envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

9. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos

El coste previsto de la gestión de los residuos se determina a partir de las cantidades estimadas en el apartado 4, aplicando los precios que se exponen en la tabla 4, obteniendo un coste total de seiscientos diecisiete euros con cuarenta y un céntimos.

Tabla 4: Coste previsto de la gestión de residuos

Actividad	Coste por unidad (€)	Número de unidades	Coste total (€)
Clasificación a pie de obra de los residuos, con medios manuales	64,98	3,5	227,43
Transporte de residuos inertes con contenedor de 1,5 m ³ a vertedero específico, instalación de tratamiento o centro de valorización o eliminación de residuos	155,99	2,5	389,98
Total			617,41

10. Determinación del importe de la fianza

Para garantizar la correcta gestión de los RCD generados en las obras las entidades locales exigen la deposición de una fianza u otra garantía financiera de valor equivalente.

Para el cálculo de la fianza se consideran los valores por metro cúbico de la gestión de cada tipo de residuo, así como los importes mínimos y máximos de la fianza fijados por la entidad local correspondiente, que se exponen en la tabla 5.

Tabla 5: Determinación de la fianza de la gestión de residuos

Tipología	Coste de gestión (€/m ³)	Volumen generado (m ³)	Coste (€)
RCD Nivel I	4,00	1958,39	7833,56
RCD Nivel II	10,00	139,09	1390,90
Importe mínimo de fianza			40,00
Importe máximo de fianza			60000,00
Total fianza			7973,46

En octubre de 2018

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

11. Normativa de obligado cumplimiento

- RD 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, Ley de envases y residuos de envases.
- RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, sobre operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

Anejo 10: Control de calidad

Índice: Control de calidad

1. Introducción	3
2. Control de recepción de los productos	3
3. Control de ejecución de la obra.....	4
4. Control de la obra terminada.....	4
5. Documentación del seguimiento de la obra	4
6. Pruebas a realizar en la obra	5
3.1. Cimentación	5
3.2. Estructuras de hormigón armado.....	5
3.3. Estructuras de acero	6
3.4. Estructuras de fábrica.....	6
3.5. Cerramientos y particiones	6
3.6. Sistema de protección frente a humedad	6
3.7. Instalaciones eléctricas	6
3.8. Instalaciones de protección contra incendios.....	7

Anejo 10: Control de calidad

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo el desarrollo del Plan de control de calidad de los edificios e instalaciones que se van a construir para llevar a cabo la explotación de cebo de cerdo ibérico en sistema intensivo, con capacidad para 1000 animales, en la localidad de Palacios del Alcor (Palencia).

La necesidad de la realización de dicho plan surge del cumplimiento de lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE. El CTE establece las exigencias básicas de calidad que deberán cumplir los edificios y sus instalaciones con el fin de cumplir con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Dichas exigencias se deben cumplir en las distintas fases de desarrollo: el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios e instalaciones.

Este se trata de un documento complementario, con la finalidad de servir de ayuda al director de ejecución de la obra para la redacción del Estudio de programación del control de calidad de la obra, no siendo un documento sustancial del proyecto, dado que su contenido queda desarrollado en el Documento III: Pliego de condiciones.

Una vez expuesto esto, se señalan las diferentes partes que de las que debe contar el Plan de control de calidad:

- Control de recepción de los productos.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

2. Control de recepción de los productos

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El objetivo de este control es el de comprobar las características técnicas mínimas que deben reunir los diferentes productos, equipos y sistemas que se van a incorporar permanentemente en el edificio proyectado, además de sus condiciones de suministro, garantías de calidad y control de recepción. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra deberá llevar a cabo los siguientes controles:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control mediante distintivos de calidad.
- Control de recepción mediante ensayos.

- Control de hormigones estructurales.
- Control de la resistencia del hormigón.
- Control de los componentes del hormigón.
- Control del acero.

3. Control de ejecución de la obra

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

El director de la ejecución de obra controlará durante la fase de construcción, la ejecución de cada una de las unidades de obra verificando su replanteo, los materiales empleados, la correcta ejecución y la disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, comprobando su conformidad con lo proyectado, la legislación vigente y las normas de buenas prácticas. El constructor suministrará al director de obra y al director de ejecución la documentación de los productos señalada, las instrucciones de uso y mantenimiento y las garantías correspondientes, recabada de los suministradores de productos.

Deberá comprobarse la adopción de las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los distintos productos, elementos y sistemas constructivos, adoptando los métodos y procedimientos contemplados en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas.

4. Control de la obra terminada

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Las comprobaciones y pruebas de servicio previstas podrán realizarse sobre el edificio en su conjunto una vez terminado, o sobre sus diferentes partes e instalaciones, parcial o totalmente terminadas, de acuerdo con las exigencias previstas en el proyecto, ordenadas por la dirección facultativa o requeridas por la legislación aplicable

5. Documentación del seguimiento de la obra

La documentación obligatoria del seguimiento de la obra que será recabada por cada una de las partes indicadas anteriormente es:

- Libro de órdenes y asistencias.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud.
- Proyecto, anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- Licencia de obras, apertura del centro de trabajo y otras autorizaciones administrativas.
- Certificado final de obra.
- Anejos al certificado de final de obra:

- Descripción de las modificaciones introducidas durante la obra.
- Relación de controles realizados durante la ejecución de la obra.

Una vez terminada la obra, la documentación del seguimiento del control deberá ser depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional o en la Administración Pública competentes, que se encargarán de asegurar su tutela y se comprometerán a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

6. Pruebas a realizar en obra

6.1. Cimentación

Cimentaciones directas y profundas:

- Estudio geotécnico.
- Análisis de agua.
- Control geométrico de replanteos y niveles de cimentación.
- Control de hormigón armado según EHE y DB SE.
- Control de fabricación y transporte de hormigones.

Acondicionamiento del terreno:

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Control del nivel freático.
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno.
- Control de las propiedades del terreno tras la mejora o refuerzo de este.
- Anclajes al terreno.

6.2. Estructuras de hormigón armado

Control de materiales:

- Control de los componentes del hormigón según EHE y Pliego de prescripciones técnicas particulares: cemento, agua de amasado, ácidos y otros componentes.
- Control de calidad del hormigón según EGE y Pliego de prescripciones técnicas particulares: resistencia, consistencia y durabilidad.
- Ensayos de control del hormigón: modalidades 1, 2 y 3.
- Control de calidad de acero: a nivel reducido y nivel normal.
- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

Control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido, normal y externo.
- Control de tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.

- Ensayos de información complementaria de la estructura: pruebas de carga y otros ensayos no destructivos.

6.3. Estructuras de acero

- Control de los materiales.
- Control de la fabricación.

6.4. Estructuras de fábrica

- Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (I o II) de las piezas.
- Comprobación de la dosificación y resistencia de morteros secos preparados y hormigones preparados.
- Control de fábrica: categorías A, B y C.
- Control de dosificación, mezclado y puesta en obra de morteros y hormigones de relleno.
- Control de recepción y puesta en obra de armaduras.
- Protección de fábricas en ejecución contra daños físicos, coronación, humedad, heladas, arriostamiento temporal y limitación de la altura de ejecución por día.

6.5. Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto relativa a los cerramientos.
- Comprobación de la existencia de marcado CE en el suministro y recepción de productos.
- Control de la ejecución de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso de aire y agua.

6.6. Sistemas de protección frente a humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto relativa al aislamiento.
- Comprobación de la existencia de marcado CE en el suministro y recepción de productos.
- Control de la ejecución de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Pruebas de estanqueidad en la cubierta.

6.7. Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto relativa al sistema eléctrico, cumpliendo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Comprobación de la existencia de marcado CE en el suministro y recepción de productos.
- Control de la ejecución de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Control de las características de los elementos, trazado y montajes.
- Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.

- Resto de circuitos de la instalación terminada.

6.8. Instalaciones de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto relativa al sistema eléctrico, cumpliendo con el DB SI.
- Comprobación de la existencia de marcado CE en el suministro y recepción de productos.
- Control de la ejecución de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobación de las características, ubicación y montaje de los elementos de la instalación contra incendios y comprobación de la instalación, trazado, alineación y sujeción de las líneas eléctricas.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y la central.

Anejo 11: Seguridad y salud

Índice: Seguridad y salud

MEMORIA	3
1. Introducción	3
2. Características de la obra	3
2.1. Descripción del proyecto, situación y promotor.....	3
2.2. Plazo de ejecución y mano de obra	3
2.3. Descripción de la obra.....	3
3. Identificación de riesgos laborales	4
3.1. Riesgos profesionales	4
3.2. Riesgos a terceros.....	7
4. Medidas de prevención y protección.....	7
4.1. Prevención y protección de riesgos profesionales	7
4.2. Prevención y protección de riesgos a terceros	11
4.3. Instalaciones médicas	11
5. Instalaciones de higiene y bienestar	11
6. Normativa de obligado cumplimiento	12
PLANOS.....	13
PLIEGO DE CONDICIONES	15
1. Disposiciones generales de aplicación.....	15
2. Condiciones técnicas de los medios de protección	16
2.1. Protecciones personales	17
2.2. Protecciones colectivas	17
3. Coordinador en materia de seguridad y salud.....	17
3.1. Durante la elaboración del proyecto	17
3.2. Durante la ejecución de la obra	17
4. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	17
5. Obligaciones del contratista, subcontratista y trabajadores autónomos	18
6. Libro de incidencias y paralización de los trabajos.....	19
7. Información a los trabajadores.....	19
8. Plan de seguridad y salud en el trabajo	19
PRESUPUESTOS	21

Anejo 11: Seguridad y salud

MEMORIA

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo el desarrollo del Estudio básico de seguridad y salud que afectan al presente proyecto y a la construcción de las obras necesarias para su correcto funcionamiento. De esta manera se van a establecer las previsiones sobre la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de la obra descrita. Se van a indicar los riesgos laborales evitables y los no evitables durante la ejecución de la obra, señalando las medidas necesarias para evitar los primeros y las medidas preventivas para controlar y reducir los segundos.

La necesidad de dicho estudio surge del cumplimiento de lo establecido por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

2. Características de la obra

2.1. Descripción del proyecto, situación y promotor

La obra consiste en la ejecución del proyecto de implantación de una explotación de cebo de cerdo ibérico en régimen intensivo. Esta obra abarca la construcción de dos naves de cebo con capacidad para 1000 animales, la construcción de un lazareto, una fosa de purines, un edificio que contará con una oficina, vestuarios, aseos y cocina, y un vado sanitario, así como todas las instalaciones complementarias necesarias.

La explotación se sitúa en la localidad de Palacios del Alcor, término municipal de Astudillo, Palencia, en la parcela 19, polígono 705, en el paraje conocido como el Hoyo de la Vaca.

El promotor del proyecto es D. Luis Ángel San Miguel del Val, vecino del pueblo y dueño de la parcela.

2.2. Plazo de ejecución y mano de obra

De acuerdo con el programa de trabajo establecido en el apartado 4.1. Plan de obra del Anejo 6: Ingeniería de las obras, el plazo previsto para la ejecución de las obras es de 78 días completos, es decir, 64 días laborables.

Durante este periodo la máxima mano de obra trabajando simultáneamente será de 10 personas, en el periodo del 8 al 15 de julio.

2.3. Descripción de la obra

En primer lugar, se llevará a cabo la limpieza general del terreno por medios manuales, retirando todos los restos vegetales que impidan o dificulten los trabajos posteriores. Tras la preparación del terreno se procederá al replanteo de la obra siguiendo las instrucciones de la dirección facultativa.

Posteriormente se realizará la excavación mecánica de la sub-base de las soleras, zanjas y pozos correspondientes y después, se excavará el trazado de la red de saneamiento.

La cimentación se realizará a base de zapatas aisladas arriostradas encargadas de soportar la carga de los pórticos y cerramientos.

La estructura se formará a base de pórticos metálicos empotrados y las correas correspondientes.

Las cubiertas se realizarán a dos aguas, con una pendiente del 10% formadas por placas de fibrocemento con el correspondiente aislamiento, además se colocarán los canalones correspondientes.

Los cerramientos exteriores de las naves y lazareto se constituirán bloques de termoarcilla enfoscados y en el edificio de oficina-vestuario se empleará tabique de ladrillo. Los cerramientos interiores de las naves de cebo y lazareto se realizarán a base de separadores de hormigón prefabricados.

El exterior de la explotación se vallará para aislar la explotación.

Los solados de las naves serán de slat total de hormigón, el solado del edificio oficina-vestuario será de baldosas antideslizantes y los aseos y vestuarios se alicatarán hasta el techo.

Por último, se procederá al montaje de las diferentes instalaciones, tales como electricidad, fontanería y saneamiento, además de colocar los silos, comederos, sistema de distribución de pienso, depósitos de agua y bebederos.

3. Identificación de riesgos laborales

3.1. Riesgos profesionales

El personal laboral puede ser susceptible a los siguientes riesgos profesionales, organizados según la labor realizada:

- Desbroce y movimientos de tierra:
 - Atropellos.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caída de objetos.
 - Choques o golpes contra objetos.
 - Desprendimientos.
 - Hundimientos.
 - Vuelcos de máquinas.
 - Caída imprevista de materiales transportados.
 - Choques con objetos.
 - Puesta en marcha fortuita de vehículos.
 - Atrapamientos.
 - Alcances por maquinaria en movimiento.
 - Aplastamientos.
 - Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.

- Golpe de látigo por rotura de cable.
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de vehículos y oxicorte.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo y exposición a vibraciones.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Lesiones en manos y pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Explosiones de gas.
- Hormigonado y armado de cimientos:
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caída de objetos.
 - Choques o golpes contra objetos.
 - Caída imprevista de materiales transportados.
 - Desprendimientos.
 - Atrapamientos.
 - Aplastamiento.
 - Alcances por maquinaria en movimiento.
 - Quemaduras en operaciones de oxicorte.
 - Radiaciones por soldadura eléctrica.
 - Trauma sonoro.
 - Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
 - Contacto eléctrico directo con las masas de la maquinaria.
 - Lumbalgia por sobreesfuerzo.
 - Lesiones en manos y pies.
 - Heridas en pies con objetos punzantes.
 - Golpes con la manguera de hormigonado.
 - Cuerpos extraños en ojos.
 - Afecciones en la piel.
 - Proyecciones de partículas en los ojos.
 - Animales y/o parásitos.
 - Contagios derivados de insalubridad ambiental de la zona.
 - Golpes contra objetos móviles.
- Estructura y cubierta:
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caída de objetos.
 - Atrapamientos.
 - Aplastamientos.
 - Trauma sonoro.

- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Afecciones en la piel.
- Caída o colapso de andamios.
- Ambiente pulvígeno.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cerramientos, revestimientos, solados, alicatados, carpintería y cerrajería:
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caída de objetos.
 - Atrapamientos.
 - Aplastamientos.
 - Trauma sonoro.
 - Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
 - Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica.
 - Lumbalgia por sobres fuerza.
 - Lesiones en manos y pies.
 - Heridas en pies con objetos punzantes.
 - Proyecciones de partículas en los ojos.
 - Afecciones en la piel.
 - Caída o colapso de andamios.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
 - Choques o golpes contra objetos.
 - Quemaduras por partículas incandescentes.
 - Quemaduras por contacto con objetos calientes.
 - Inhalación de gases procedentes de la soldadura.
 - Atmósferas tóxicas, irritantes.
 - Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
 - Incendio.
 - Explosión.
 - Exposición a radiaciones ultravioletas e infrarrojas.
 - Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
 - Narcosis por inhalación de vapores orgánicos.
- Instalación eléctrica, de fontanería, de saneamiento y de alimentación:
 - Caída al mismo nivel.
 - Caída a distinto nivel.
 - Caída de objetos.
 - Quemaduras por partículas incandescentes.
 - Quemaduras por contacto con objetos calientes.
 - Afecciones en la piel.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos indirectos.

- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.

3.2. Riesgos a terceros

Pueden surgir posibles daños a terceros derivados de la realización de la obra, principalmente atropellos a personas ajenas debidos a la circulación de vehículos y maquinarias.

Con el fin de reducir estos daños al mínimo, el acceso a la obra será exclusivo para personas vinculadas a la misma, limitando también las visitas durante la realización de las obras.

4. Medidas de prevención y protección

4.1. Prevención y protección de riesgos profesionales

Con el fin de evitar y reducir los posibles accidentes y lesiones que pueda sufrir el personal laboral encargado de la realización de las obras, se establecen las siguientes protecciones:

Protecciones individuales

- Desbroce y movimientos de tierra:
 - Casco homologado con barbuquejo.
 - Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo americano.
 - Guantes anti corte y anti abrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
 - Guantes de tacto en piel flor.
 - Gafas de seguridad con montura tipo universal.
 - Cinturón anti vibratorio de protección lumbar.
 - Protectores anti ruido.
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
 - Botas de seguridad con piso antideslizante.
 - Botas de agua.
 - Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
 - Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
 - Traje de agua.
 - Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
 - Cinturón de seguridad.
 - Chalecos reflectantes.
 - Gafas panorámicas estancas con tratamiento antiempañante.
 - Gafas de montura universal anti - impactos.
 - Botas de seguridad con puntera y plantilla metálica.

- Botas de agua con puntera y plantilla metálica.
- Ropa de trabajo que cubra la totalidad del cuerpo y que, como norma general, cumpla los siguientes requisitos: sea de tejido ligero y flexible, permita una fácil limpieza y desinfección, se ajuste bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se tratará de eliminar en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, con la finalidad de evitar la acumulación de suciedad y el peligro de enganche.
- Hormigonado y armado de cimientos:
 - Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
 - Cinturón anti vibratorio.
 - Protectores auditivos.
 - Cinturón de seguridad.
 - Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
 - Guantes de protección contra agresivos químicos.
 - Guantes de lona y piel flor "tipo americano" contra riesgos de origen mecánico.
 - Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
 - Gafas de seguridad con montura tipo universal.
 - Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
 - Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
 - Mandil de cuero para la protección de riesgos de origen mecánico.
 - Traje de agua.
 - Ropa de trabajo que cubra la totalidad del cuerpo y que, como norma general, cumpla los siguientes requisitos: sea de tejido ligero y flexible, permita una fácil limpieza y desinfección, se ajuste bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se tratará de eliminar en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, con la finalidad de evitar la acumulación de suciedad y el peligro de enganche.
- Estructura y cubierta:
 - Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
 - Protectores auditivos.
 - Guantes de protección contra agresivos químicos.
 - Guantes de lona y piel flor "tipo americano" contra riesgos de origen mecánico.
 - Guante anti corte y anti abrasión de base de punto e impregnación en látex rugoso o similar.
 - Gafas de seguridad con montura tipo universal.
 - Gafas anti-impacto homologadas.
 - Gafas panorámicas con tratamiento antiempañante.
 - Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
 - Cinturón de seguridad.
 - Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
 - Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
 - Traje de agua.

- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Ropa de trabajo que cubra la totalidad del cuerpo y que, como norma general, cumpla los siguientes requisitos: sea de tejido ligero y flexible, permita una fácil limpieza y desinfección, se ajuste bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se tratará de eliminar en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, con la finalidad de evitar la acumulación de suciedad y el peligro de enganche.
- Cerramientos, revestimientos, solados, alicatados, carpintería y cerrajería:
 - Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
 - Protectores auditivos.
 - Guantes de protección contra agresivos químicos.
 - Guantes de lona y piel flor “tipo americano” contra riesgos de origen mecánico.
 - Guante anti corte y anti abrasión de base de punto e impregnación en látex rugoso o similar.
 - Gafas de seguridad con montura tipo universal.
 - Gafas anti-impacto homologadas.
 - Gafas panorámicas con tratamiento antiempañante.
 - Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
 - Cinturón de seguridad.
 - Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
 - Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
 - Traje de agua.
 - Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
 - Ropa de trabajo que cubra la totalidad del cuerpo y que, como norma general, cumpla los siguientes requisitos: sea de tejido ligero y flexible, permita una fácil limpieza y desinfección, se ajuste bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se tratará de eliminar en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, con la finalidad de evitar la acumulación de suciedad y el peligro de enganche.
- Instalación eléctrica, de fontanería, de saneamiento y de alimentación:
 - Casco homologado con barbuquejo.
 - Protectores anti ruido.
 - Gafas anti-impacto homologadas, con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.
 - Gafas panorámicas homologadas.
 - Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil radial.
 - Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.
 - Guantes tipo americano de uso general.
 - Guantes de precisión en piel curtido al cromo.
 - Guantes dieléctricos homologados (1000 V).
 - Botas de seguridad.
 - Botas de seguridad dieléctrica, con refuerzo en puntera de "Akulón".

- Botas de seguridad sin refuerzos para trabajos en tensión.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo que cubra la totalidad del cuerpo y que, como norma general, cumpla los siguientes requisitos: sea de tejido ligero y flexible, permita una fácil limpieza y desinfección, se ajuste bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se tratará de eliminar en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, con la finalidad de evitar la acumulación de suciedad y el peligro de enganche. La ropa para la realización de trabajos de instalaciones eléctricas no podrá tener elementos metálicos, ni el operario podrá utilizar anillos, relojes, cadenas o pulseras.

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Anclajes para tubo.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.

Formación

Todo el personal que trabaje en la obra deberá recibir, al inicio de esta, una exposición sobre los métodos de trabajo, los riesgos que éstos puedan entrañar y las medidas de seguridad que se deberán emplear.

Medicina preventiva y primeros auxilios

En la obra se deberá asegurar la disposición de:

- Botiquín: que contenga el material especificado en la Ordenanza General de seguridad e higiene en el trabajo y será revisado periódicamente por el responsable de emergencias:
 - Desinfectantes y antisépticos autorizados.
 - Gasas estériles.
 - Algodón hidrófilo.
 - Vendas.
 - Esparadrapo.
 - Apósitos adhesivos.
 - Tijeras.
 - Pinzas y guantes desechables.
- Asistencia a accidentados: se informará de la ubicación de los diferentes centros médicos a los que se trasladará a los accidentados, conviniendo disponer en la

obra de un listado de teléfonos y direcciones de centros de urgencias y ambulancias y así garantizar el más rápido transporte de los accidentados.

- Reconocimiento médico: al empezar a trabajar en la obra, el personal se someterá a un reconocimiento médico previo al trabajo.

4.2. Prevención y protección de riesgos de daños a terceros

El enlace con carreteras y caminos se deberá señalizar siguiendo la normativa vigente, tomando las medidas de seguridad que requiera cada caso.

Los accesos naturales a la obra se señalizarán prohibiendo el paso a cualquier persona ajena, empleando los cerramientos necesarios.

4.3. Instalaciones médicas

Atendiendo a las medidas preventivas y de primeros auxilios indicados se redacta la Tabla 1 donde se muestran las ubicaciones y distancias a los centros de asistencia más cercanos.

Tabla 1: Centros de asistencia más cercano a la obra

Nivel de asistencia	Ubicación	Distancia (km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra, 0.
Ambulancia	Frómista	14
Asistencia primaria-urgencias	Frómista	14
Asistencia hospitalizada	Palencia	29

5. Instalaciones de higiene y bienestar

Los servicios higiénicos presentes en la obra cumplirán las Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo.

Dadas las características y el volumen de la obra se instalará una caseta prefabricada que cuente con vestuarios y baños.

Los vestuarios contarán con una superficie de 2 m² por trabajador del total de personas que trabajen simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, taquillas con cerradura y capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos contarán con una ducha por cada 10 trabajadores simultáneos, un retrete por cada 20 trabajadores, un lavabo por cada retrete, un urinario por cada 25 hombres, un secador de manos por cada retrete, una papelera y un portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m y dispondrá de fregaderos de agua potable para el lavado de vajilla, además de contar con mesas y asientos y suficientes vasos, platos y cubiertos.

6. Normativa de obligado cumplimiento

6.1. Legislación y normativa técnica de aplicación

- RD. 1627/1997 de 24 de octubre, sobre condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- RD. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- RD. 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- RD. 487/1997 de 13 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de las cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

6.2. Ordenanzas

- Ordenanza Laboral de la Construcción: Vidrio y Cerámica (OM de 28/08/70. BOE de 5, 7, 8 y 9/09/70).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 09/03/71. BOE de 16/03/71).

6.3. Reglamentos

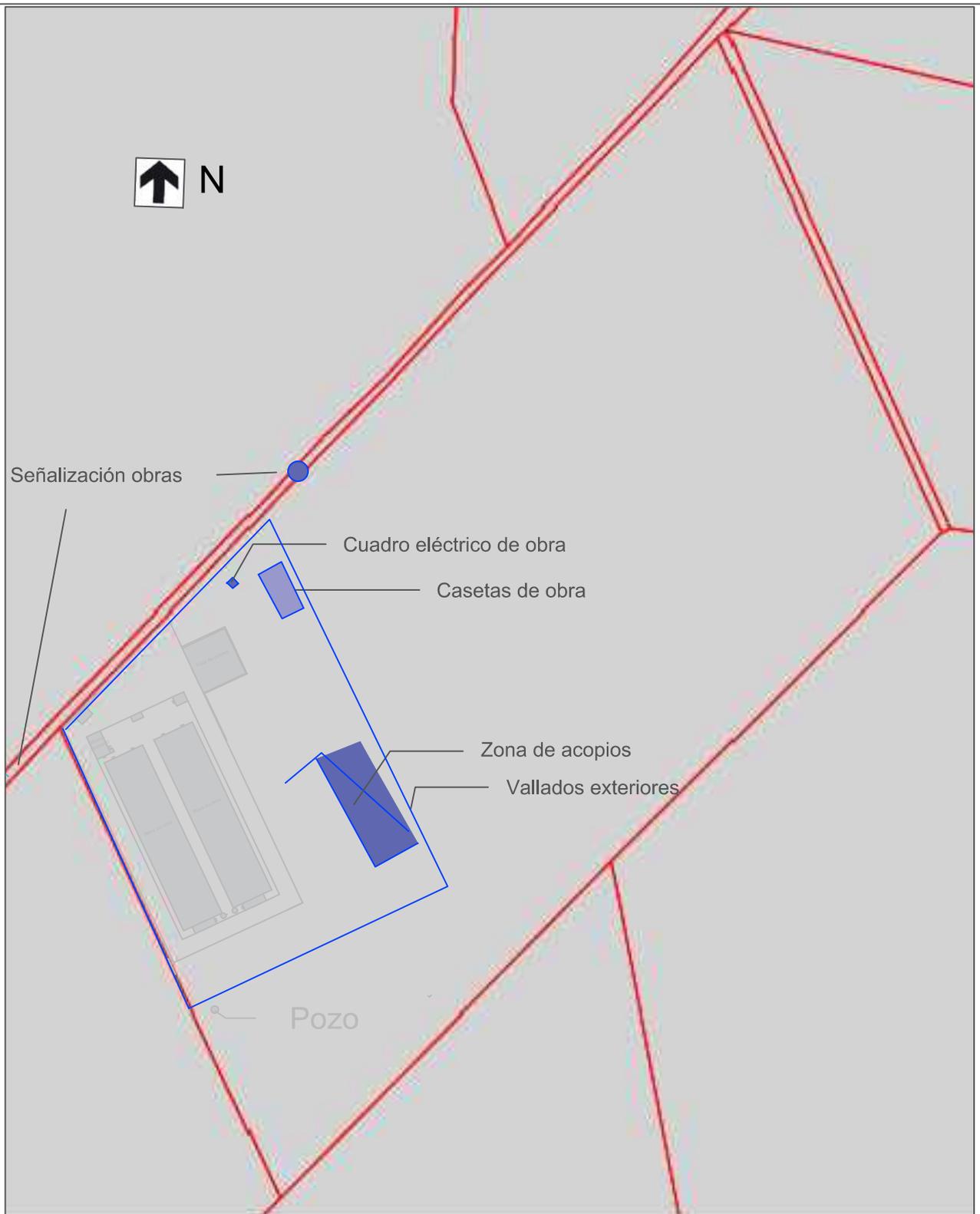
- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 31/01/40. BOE de 03/02/40, Vigente capítulo VII).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM de 20/05/52. BOE de 15/0652).
- Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas (RD 2414 de 30/11/61. BOE de 07/06/61).
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (RD. 1316 de 27/10/89. BOE de 02/11/89).
- Señalización de seguridad en los centros locales de trabajo (RD 1403/86. BOE de 08/07/86).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 2413 de 20/09/73. BOE de 09/10/73 y RD 2295 de 09/10/85. BOE de 09/10/73).
- Homologación de equipos de protección personal para trabajadores (OM de 17/05/74. BOE de 29/05/74. Sucesivas Normas MT de la 1 a la 29).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997 de 17/01/97).

6.4. Directivas comunitarias

- Directiva del Consejo 89/655/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (DOCE L. 393 de 30/12/89, p. 13).
- Directiva del Consejo 97/57/CEE de 26/08/92 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en obras de construcción temporales o móviles (DOCE L. 245 de 26/08/92, p. 6).
- Directiva del Consejo 89/656/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (DOCE L. 393 de 30/01/89, p. 18).

- Directiva del Consejo 79/113/CEE de 19/12/78 relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la determinación de la emisión sonora de la maquinaria y material de obra de la construcción (DOCE L. 33 de 08/02/79).
- Directiva del Consejo 81/1051/CEE de 07/12/81 por la que se modifica la Directiva 79/113/CEE de 19/12/78 (DOCE L. 376 de 30/12/81).
- Directiva del Consejo 84/532/CEE de 17/09/84 referente a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las disposiciones comunes sobre material y maquinaria para la construcción (DOCE L. 300 de 19/11/84).
- Directiva del Consejo 84/537/CEE de 17/09/84 sobre la armonización de las legislaciones de los estados miembros referente al nivel de potencia acústica admisible de los grupos electrógenos de potencia (DOCE L. 300 de 19/11/84).
- Directiva del Consejo 86/295/CEE de 26/05/86 sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativa a las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/86).
- Directiva del Consejo 86/296/CEE de 26/05/86 relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre las estructuras de protección de caídas de objetos (FOPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/86).
- Directiva del Consejo 386 L. 0594 de 22/12/86 relativa a las emisiones sonoras de las palas hidráulicas, de las palas de cable, de las topadoras frontales, de las cargadoras y de las palas cargadoras.

PLANOS



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR _____	1:10530 ESCALA _____	1 Nº PLANO _____
Plano de seguridad y salud en obras TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA _____	

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1. Disposiciones legales de aplicación

Artículo 1. Son de obligado cumplimiento las siguientes normas:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, sobre señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2. Condiciones técnicas de los medios de protección

Artículo 2. Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Artículo 3. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Artículo 4. Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Artículo 5. Aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido más holguras de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Artículo 6. Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas, biológicas y el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador tras los ajustes necesarios.

Artículo 7. En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

Artículo 8. En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Artículo 9. Todo reemplazamiento de equipo de protección personal o colectiva tiene que quedar constatado en la oficina de obra con el motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tiene para ellos.

2.1. Protecciones personales

Artículo 10. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (OM 17-5-74) (BOE 29-5-74), siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista Norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Artículo 11. Se consideran obligaciones del empresario:

- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- Elegir los equipos de protección individual conforme a lo dispuesto en el RD. 773/1997, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo, la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Velar por la utilización de los equipos.
- Asegurar el mantenimiento de los equipos.
- Informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos a los que están expuestos y cuáles son los medios que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse, proporcionándoles asimismo instrucciones comprensibles sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

Artículo 12. Se consideran obligaciones del trabajador:

- Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

2.2. Protecciones colectivas

Artículo 13. Las protecciones colectivas que se dispondrán en la obra son:

- Vallas de limitación y protección. Tendrán como mínimo una altura de 90 cm de altura, siendo de un material resistente a golpes y con un peso suficientes para evitar que se muevan con ráfaga de viento normales.
- Topes de desplazamientos de vehículos. Podrán estar formados por unos tablones unidos al terreno mediante redondos.
- Toma de tierra. Las máquinas que se conecten a instalaciones que dispongan de dispositivos diferenciales de alta sensibilidad (30 mA.), no requerirán toma de tierra, aunque es recomendable.
- Servicios higiénicos. Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
- Abastecimiento de agua potable. En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Botiquines: En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencias en caso de accidente.
- Extintores. Se adecuarán a la gente y tamaño del incendio previsible, y serán revisados cada seis meses como máximo, salvo que aparezca una norma que obligue una revisión más frecuente.
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión (OM 30-9-73) (BOE 9-10- 73).

3. Coordinador en materia de seguridad y salud

3.1. Durante la elaboración del proyecto

Artículo 14. De acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, el promotor del proyecto, D. Luis Ángel San Miguel del Val, con DNI 99887766-P se designa a sí mismo como coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra ya que él es el propio autor del mismo.

3.2. Durante la ejecución de la obra

Artículo 15. Igualmente, el promotor Luis Ángel San Miguel del Val, con DNI 99887766-P, será el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

4. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Artículo 16. Se consideran como principios de acción preventiva los dispuestos en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, es decir, los siguientes:

- La aplicación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra de las siguientes medias generales:
 - Evitar los riesgos.
 - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - Combatir los riesgos en su origen.
 - Adaptar el trabajo a la persona.
 - Tener en cuenta la evolución técnica.
 - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo.
 - Planificar la prevención.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- La toma en consideración por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra de la capacidad profesional de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
- La adopción de medidas que garanticen que sólo los trabajadores con información suficiente puedan acceder a las zonas de riesgo grave o específico.
- La previsión de las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.
- La adopción de seguros que garanticen la cobertura ante un accidente laboral.

Artículo 17. Los anteriores principios de acción preventiva se aplicarán durante las siguientes actividades presentes en la ejecución de la obra:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, control previo a la puesta en servicio, control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

5. Obligaciones del contratista, subcontratista y trabajadores autónomos

Artículo 18. El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos están obligados a aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en las actividades o tareas de la ejecución de la obra anteriormente expuesta. Igualmente están obligados a cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995) y a atender las indicaciones e instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o lo que es lo mismo, de la dirección facultativa.

Artículo 19. En lo que respecta a los trabajadores autónomos deberán, además, utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1.215/1997, 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. También deberán utilizar equipos de protección individual según el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

6. Libro de incidencias y paralización de los trabajos

Artículo 20. Existirá un libro de incidencias en el lugar de trabajo con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud. El libro de incidencias constará de hojas por duplicado y será facilitado por el Colegio profesional o la Oficina de Supervisión de Proyectos.

Artículo 21. El libro de incidencias deberá permanecer siempre en la obra, y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en este caso, el director de obra). A este libro tendrá acceso, aparte del director de obra, los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, así como personas responsables u órganos responsables en materia de prevención, 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. Todos ellos podrán hacer anotaciones en el mismo respecto al control y seguimiento del plan de seguridad y salud.

En el momento que se efectúe una anotación, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá remitir copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de Segovia, en el plazo de veinticuatro horas. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Artículo 22. Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud, en este caso, el director de obra observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia en el libro de incidencias. Asimismo, el coordinador en materia de seguridad y salud queda facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, paralizar los trabajos o, en su caso, la totalidad de la obra.

Una vez ordenada la paralización, deberá informarse a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de Segovia, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

7. Información a los trabajadores

Artículo 23. El contratista y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban información adecuada de todas las medidas que se vayan a adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Asimismo, la información deberá ser comprensible por los trabajadores afectados.

8. Plan de seguridad y salud en el trabajo

Artículo 24. Para la aplicación del presente estudio básico, y de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, el contratista de las obras elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo. En este estudio se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio Básico.

Artículo 25. En el plan de seguridad y salud en el trabajo, podrán incluirse medidas alternativas con su correspondiente justificación técnica; y en ningún caso, podrán estas medidas alternativas implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio básico.

Artículo 26. El plan de seguridad y salud en el trabajo deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Igualmente, 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 que pudieran ocurrir, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Artículo 27. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como personas, representantes de los trabajadores y órganos con responsabilidad en materia de prevención que intervengan en la misma, podrán presentar por escrito, y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A este particular, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos. De la misma forma, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Artículo 28. Una vez comunicada la autorización de la apertura del centro de trabajo, y, por tanto, de inicio de las obras, el plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de Segovia y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas correspondientes.

PRESUPUESTOS

EL presupuesto correspondiente a este estudio se encuentra detallado en los documentos IV y V (Mediciones y Presupuesto) del presente Proyecto.

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (3269,93 €)

Anejo 12: Programación contra incendios

Índice: Programación contra incendios

1. Introducción	3
2. Productos de protección contra incendios.....	3
2.1. Extintores	3
2.2. Mangueras	4
2.3. Paneles informativos foto luminiscentes	4
2.4. Plano de evacuación y situación de los equipos de extinción	5
2.5. Pintura intumescente	5
3. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	5

Anejo 12: Programación contra incendios

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo del desarrollo de un Estudio de protección contra incendios de los edificios e instalaciones proyectados para el desarrollo de una explotación de cebo de cerdo ibérico en régimen intensivo en Palacios del Alcor, Palencia.

El Código Técnico de la Edificación no exige el desarrollo de dicho estudio, pero dados los efectos que provocaría un incendio sobre los animales y las estructuras de la explotación, se va a realizar el estudio de acuerdo a lo establecido en el RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y en el Código Técnico de la Edificación, la explotación contará con los equipos de prevención y extinción de incendios que se exponen en este documento.

Complementariamente a estas medidas, toda la superficie ocupada por la explotación se mantendrá libre de material vegetal, cubriendo la superficie no construida con material pétreo, para así funcionar como barrera contra incendios.

2. Productos de protección contra incendios

Los equipos, sistemas y componentes que conforman las instalaciones de protección activa contra incendios de la explotación, deberán cumplir las condiciones y requisitos establecidos en las normas de la Unión Europea, en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y sus normas de desarrollo.

2.1. Extintores

En la explotación se contará con dos tipos de extintores:

- Extintores de polvo ABC de 6 kg: el mecanismo de extinción del fuego de estos extintores se basa en la reacción del polvo con la llama, inhibiendo esta llama. Se contará con el número de extintores de este tipo que se estime suficiente en cada nave.
- Extintores de CO₂ de 5 kg: el mecanismo de extinción del fuego de estos extintores se basa en el desplazamiento del oxígeno atmosférico, lo que dificulta la reacción de combustión. Estos extintores son obligatorios en aquellas salas que contienen elementos eléctricos que puedan dañarse con la aplicación de polvo o agua. Se contará con un extintor de estas características en cada edificio.

La disposición de los extintores será tal que permita utilizarlos de forma rápida y fácil, además, siempre que sea posible, se situarán en los paramentos de manera que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo no mayor de 1,70 metros.

Estos extintores se presentan en la figura 1.



Figura 1: Extintores de la explotación, de polvo ABC de 6 kg (izq.) de CO₂ de 5 kg (dcha.).

El mantenimiento y revisión de los extintores será realizado periódicamente con el fin de que en el momento en el que se precise su empleo, todos los extintores se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento y cargados de forma completa.

El mantenimiento básico por realizar en los equipos es:

- Cada tres meses, por el personal de la explotación:
 - o Comprobar la accesibilidad, señalización y buena conservación aparente.
 - o Inspeccionar de manera ocular los seguros, precintos e inscripciones.
 - o Comprobar el peso y la presión.
 - o Inspeccionar de manera ocular el estado externo de los componentes mecánicos.
- Cada año, por personal autorizado:
 - o Comprobar el peso y la presión.
 - o Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y componentes mecánicos.
 - o Inspeccionar los seguros, precintos...
- Cada cinco años, por personal autorizado:
 - o Timbrar el extintor de acuerdo con la ITC-MIE-AP5.

2.2. Mangueras

El mecanismo de extinción de fuegos de las mangueras se basa en la aplicación directa de agua sobre la llama. En la explotación se emplearán las tomas de agua y mangueras empleadas para la limpieza de las naves.

2.3. Paneles informativos foto luminiscentes

Para informar sobre la ubicación de los extintores, tomas de agua y salidas de emergencia se emplearán carteles foto luminiscentes en los lugares necesarios.

2.4. Plano de evacuación y situación de los equipos de extinción

En la explotación se dispondrá de un plano en el que se indiquen las salidas de emergencia existentes en cada edificación, además de la ubicación de los diferentes equipos de extinción del fuego.

2.5. Pintura intumescente

Para alcanzar los valores de protección que exige el Código Técnico de la Edificación, calculados en el apartado 3 del presente documento, se va a emplear pintura intumescente.

Estas pinturas son recubrimientos reactivos que permiten la protección del acero estructural en caso de incendio, conformando un sistema de protección pasivo contra incendios. Estos recubrimientos son inertes a temperatura ambiente, pero que reaccionan cuando se exponen a temperaturas superiores a 200°C, hinchándose y formando una ceniza de conductividad térmica que actúa como una barrera aislante protegiendo al acero del aumento de temperatura, retrasando el tiempo en llegar el acero a la temperatura crítica. Este tiempo, en minutos, se conoce como resistencia al fuego (R). La temperatura crítica del acero es de 500°C y al alcanzarla éste pierde su estabilidad estructural, provocando el colapso de la estructura que forma.

La resistencia al fuego de las estructuras proyectadas deberá ser mayor de 30 minutos: R30.

3. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

En la explotación proyectada se cuenta con 4 construcciones: dos naves de cebo de idénticas dimensiones, un lazareto y un edificio oficina-vestuario, son edificios de tipo C constituyentes de un único sector de incendios con las superficies cerradas que se indican en la tabla 1.

Tabla 1: Dimensiones de las construcciones del proyecto.

Construcción	Dimensión en planta (m)	Superficie ocupada (m)
Nave de cebo A	75 x 17	1275
Nave de cebo B	75 x 17	1275
Lazareto	4 x 5	20
Oficina-vestuario	10 x 6	60

La superficie de todas las construcciones es inferior a la máxima permitida y su nivel de riesgo especial es bajo en función de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Qe) aportada por los productos almacenados en dichas construcciones.

Al tratarse de edificios aislados entre sí y con respecto a otras construcciones se determina que no existe riesgo de propagación del incendio.

Los cuatro edificios cuentan con una única planta con salida al exterior y su ocupación será siempre menor de 25 personas, por lo que se determina que la longitud desde cualquier punto dentro de las construcciones hasta alguna salida de éstas debe ser menor a 50 m, aspecto que se cumple en todos los casos. Además, todas las

construcciones cuentan con una salida habilitada y de dimensiones que garantizan la rápida evacuación del personal en caso de incendio.

Cada nave de cebo cuenta con dos salidas de emergencia, la oficina-vestuario cuenta también con dos, y el lazareto cuenta con una salida de emergencia.

Los edificios necesitarán disponer de extintores portátiles cada 15 m de recorrido máximo desde todo origen de evacuación, por lo que en las naves de cebo se colocarán 4 extintores de polvo ABC de 6 kg, en cada una de ellas. Además, en cada construcción se colocará un extintor de CO₂ junto a cada cuadro general de distribución. En total, la explotación cuenta con 4 extintores de CO₂ y 8 extintores de polvo ABC y se señalarán de forma debida.

Al tratarse de edificios en planta única que son accesibles por su fachada principal y que cuentan con puertas de amplias dimensiones, se considera que se permite la actuación de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

La estructura soporte de la cubierta y los pilares que la soportan son de estructura de acero laminado, que, siguiendo las recomendaciones de DB-SI, deben superar una estabilidad R-30.

Con el fin de alcanzar esta resistencia se proyecta pintura intumescente, para conocer la calidad y cantidad necesarias se emplean los valores de masividad de los perfiles empleados en las construcciones, expresada en la tabla 2.

Tabla 2: Características de los perfiles

Perfiles	Sección	Nº de caras expuestas	Masividad (m ⁻¹)	Longitud (m)	Perímetro (m)	Superficie total (m ²)
IPE	270	1	29,4	238	1,040	247,52
	200	1	35,1	34	0,848	28,83
	80	1	60,2	16	0,328	5,25
	100	1	53,4	12	0,400	4,80
	120	1	48,5	6	0,475	2,85
	80	3	370,4	3	0,328	0,984
	120	3	310,6	580	0,475	275,5
I HEA	160	4	233,5	12	0,906	10,87
	200	4	211,9	84	1,140	85,76
	100	4	264,6	24	0,561	6,73
	120	4	267,6	6	0,677	4,06

Conociendo estas características de los perfiles y teniendo en cuenta las características de la pintura que se quiere utilizar, expuestas en la figura 2, extraídas de la ficha técnica de una pintura intumescente como la que se va a emplear, se va a calcular el espesor y la cantidad de pintura necesaria para la explotación. Estos resultados aparecen en la tabla 3

Masividad (m ³)	Clasificación de la Resistencia al Fuego				30 minutos		60 minutos		90 minutos	
	EF 15	EF 30	EF 60	EF 90	Micras Secas	Litros por m ²	Micras Secas	Litros por m ²	Micras Secas	Litros por m ²
≤ 60	451	451	617	1634						
65	451	451	617	1634						
70	451	451	717	1809						
75	451	451	815	1983						
80	451	451	913	2156						
85	451	451	1011	2329						
90	451	451	1109	2501						
95	451	451	1205	2672						
100	451	451	1302	2824						
110	451	451	1494	----						
120	451	451	1684	----						
130	451	451	1872	----						
140	451	451	2058	----						
150	451	451	2243	----						
160	451	451	2427	----						
170	451	451	2609	----						
180	451	451	2789	----						
190	451	451	2967	----						
200	451	451	----	----						
210	451	451	----	----						
220	451	451	----	----						
230	451	451	----	----						
240	451	451	----	----						
250	451	451	----	----						
260	451	451	----	----						
270	451	480	----	----						
280	451	519	----	----						
290	451	558	----	----						
300	451	597	----	----						
310	451	635	----	----						
320	451	672	----	----						
330	451	710	----	----						
340	451	747	----	----						

Masividad	Micras Secas	Litros por m ²	Micras Secas	Litros por m ²	Micras Secas	Litros por m ²
65	451	0,66	617	0,91	1634	2,40
70	451	0,66	717	1,05	1809	2,68
75	451	0,66	815	1,20	1983	2,92
80	451	0,66	913	1,34	2156	3,17
85	451	0,66	1011	1,49	2329	3,43
90	451	0,66	1109	1,63	2501	3,68
95	451	0,66	1205	1,77	2672	3,93
100	451	0,66	1302	1,91	2824	4,15
110	451	0,66	1494	2,20	2965	4,38
120	451	0,66	1684	2,48	3113	4,58
130	451	0,66	1872	2,75	3269	4,81
140	451	0,66	2058	3,03	3434	5,05
150	451	0,66	2243	3,30	3604	5,30
160	451	0,66	2427	3,57	3784	5,58
170	451	0,66	2609	3,84	3974	5,84
180	451	0,66	2789	4,10		
190	451	0,66	2967	4,36		
200	451	0,66	3115	4,58		
210	451	0,66	3271	4,81		
220	451	0,66	3434	5,05		
230	451	0,66	3606	5,30		
240	451	0,66	3786	5,57		
250	451	0,66	3976	5,85		
260	451	0,66				
270	480	0,71				
280	519	0,76				
290	558	0,82				
300	597	0,88				
310	635	0,93				
320	672	0,99				
330	710	1,04				
340	747	1,10				

En rojo extrapolado un 5% el espesor y un 10% el factor de forma
Es importante tener en cuenta un 25% de mermas en una estructura

Figura 2: Características técnicas de la pintura intumescente que se va a emplear.

Atendiendo a estos datos, se obtienen los resultados de espesor y cantidad de pintura que se exponen en la tabla 3.

Tabla 3: Espesor y cantidad de pintura intumescente que se va a emplear

Perfiles	Sección	Espesor (mm)	Cantidad (l/m ²)	Cantidad total de pintura (l)
IPE	270	451	0,66	163,36
	200	451	0,66	19,03
	80	451	0,66	17,32
	100	451	0,66	3,17
	120	451	0,66	1,88
	80	747	1,10	1,08
	120	672	0,99	272,75
I HEA	160	451	0,66	7,17
	200	451	0,66	63,20
	100	451	0,66	4,44
	120	451	0,66	2,68

El consumo total de pintura intumescente en la explotación será de 556,08 litros.

Anejo 13: Estudio de impacto ambiental

Índice: Estudio de impacto ambiental

1. Introducción	3
2. Análisis del proyecto	3
2.1. Descripción del proyecto	3
2.2. Acciones del proyecto que producen impactos	4
3. Estudio de alternativas.....	5
3.1. Alternativas socioeconómicas	5
3.2. Alternativas medioambientales	5
3.3. Alternativas de la explotación	6
4. Inventario ambiental.....	9
4.1. Climatología	9
4.2. Geología.....	9
4.3. Flora y vegetación	10
4.4. Fauna	10
4.5. Carreteras	11
4.6. Espacios naturales protegidos.....	11
5. Identificación y valoración de los impactos	11
5.1. Identificación de los impactos	11
5.2. Matriz causa-efecto.....	12
5.3. Evaluación de los impactos.....	13
5.4. Impactos a tener en cuenta durante el proyecto.....	16
6. Medidas protectoras y correctoras	17
6.1. Medidas durante la fase de construcción	17
6.2. Medidas durante la fase de explotación	17
7. Programa de vigilancia ambiental	18
8. Documento de síntesis	20

Anejo 9: Estudio de impacto ambiental

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que permitirá estimar los efectos que causa la ejecución de la explotación proyectada sobre el medio ambiente.

El estudio se va a realizar siguiendo el Anexo VI de la Normativa Autonómica de EIA, con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. La metodología elegida para la realización del proyecto se estructura en las diferentes etapas:

- Localización y descripción del proyecto.
- Estudio de alternativas.
- Materias primas necesarias.
- Producción de residuos, vertidos y emisiones.
- Inventario ambiental y factores ambientales afectados.
- Identificación de efectos directos e indirectos producidos por el proyecto.
- Evaluación de interacciones ecológicas clave y ambientales.
- Valoración de impactos significativos.
- Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.
- Descripción de impactos residuales.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Redacción de documento de síntesis.

2. Análisis del proyecto

2.1. Descripción del proyecto

Este proyecto aborda la construcción y explotación de un cebadero de cerdo ibérico en régimen intensivo en la localidad de Palacios del Alcor (Palencia). La explotación tiene como objetivo la producción de cerdos cebados con pesos de 150-160 kg de peso vivo (kg PV) con destino al matadero para su sacrificio y despiece, con una capacidad de 1600 plazas de cerdos.

Las construcciones necesarias para que se desarrolle un correcto funcionamiento en la explotación son:

- Dos naves de cebo.
- Lazareto.
- Oficina-vestuarios.
- Fosa de purines.
- Vado sanitario.
- Pediluvios.
- Muelle de carga y descarga.
- Vallado perimetral.
- Depósitos de agua.
- Silos de pienso.

La explotación seguirá un cuadro de tareas rutinario que se desarrollará con la recepción de los animales a unos pesos determinados de 25-26 kg PV, su posterior engorde hasta alcanzar los pesos comerciales deseados de 150-160 kg PV, la salida de los animales de la explotación, la limpieza y desinfección de las naves y, por último, el vacío sanitario de las naves previo a la entrada de nuevos animales. Durante el desarrollo de estas actividades se dan también la recepción de piensos, la puesta de vacunas, el desparasitado, el vaciado de la fosa de purines y los canales de recepción y otras tareas que ya se han especificado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso.

La alimentación será a libre disposición con pienso granulado seco que se distribuirá de forma automática. El agua será transportada desde el pozo hasta los depósitos de agua existentes, con una electrobomba que funcionará por medio de un generador diésel y de ahí a los distintos bebederos y puntos de agua de las salas, tratando de reducir al mínimo la caída de agua al suelo, evitando así formar más purín del necesario.

Se controlarán los ruidos y la iluminación para evitar provocar estrés a los animales y, para el control de la sanidad, se contará con visitas periódicas de un veterinario.

La balsa de purines estará impermeabilizada totalmente, y los purines obtenidos de su vaciado se emplearán como fertilizantes agrícolas, siguiendo el plan de gestión de residuos.

2.2. Acciones del proyecto que producen impactos

Los impactos producidos por el proyecto serán debidos a acciones originadas en la fase de construcción y acciones originadas en la fase de explotación.

2.2.1. Fase de construcción

Las acciones producidas durante la fase de construcción del proyecto se darán durante un periodo de tiempo más o menos breve, el que transcurra desde el inicio hasta el final de la obra. Las acciones de estas características que dan lugar a impactos son:

- Movimiento de tierras, accesos y excavaciones producidas: estas actividades se van a dar durante la preparación del terreno para la construcción de las naves, incluyen labores de desbroce, explanación, compactación, excavación de zanjas, etc. Los impactos producidos sobre el medio ambiente por estas acciones serán la emisión de partículas, creación de ruidos y consumo de recursos naturales.
- Transporte y maquinaria: todo el movimiento de máquinas que se va a dar mientras se realicen los trabajos de construcción producirá impactos sobre el medio ambiente tales como la emisión de partículas en suspensión y la generación de residuos y vertidos.
- Construcción y montaje de las naves: durante esta actividad se llevarán a cabo las labores de cimentación, colocación de la estructura, saneamiento, climatización e instalación eléctrica, que producirán impactos sobre el medio ambiente como el consumo de recursos naturales y la producción de ruidos.

2.2.2. Fase de explotación.

Las acciones producidas durante la fase de explotación del proyecto, por el contrario, se darán durante todo el periodo de vida útil de la explotación. Las acciones de este tipo que dan lugar a impactos son:

- Funcionamiento de la explotación: el conjunto de actividades llevadas a cabo en la explotación para obtener el producto final producirá los impactos de consumo de materias primas, generación de residuos y emisiones difusas a la atmósfera.
- Las edificaciones y elementos auxiliares: tales como la fosa de purines, los muelles de carga, la instalación de iluminación, las canalizaciones o los dispositivos para la prevención de la contaminación van a producir el impacto principal de consumo de recursos naturales.
- El transporte, almacenamiento y consumo de materias primas: la circulación de vehículos pesados necesaria para el desarrollo del abastecimiento de la explotación, así como el acopio y empleo de piensos y agua producirá impactos de consumo de recursos naturales y generación de residuos.
- La generación, transporte y almacenamiento de residuos: biológicos, sanitarios y de explotación va a provocar impactos de generación de ruidos y emisiones sobre el medio.

3. Estudio de alternativas

3.1. Alternativas socioeconómicas

El sector porcino español tiene una gran importancia a nivel mundial, colocándose como el cuarto país con mayor producción y censo porcino, según datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de los Estados Unidos (FAO) en 2016. A nivel nacional, también se otorga gran trascendencia al sector, dado que el consumo de carne de cerdo también el consumo de carne fresca de cerdo, en euros, se encuentra por delante de los demás tipos de carne fresca según el Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación (MAPA).

Con el desarrollo del presente proyecto se pretende la puesta en marcha por el promotor de una explotación de cebo de cerdo ibérico que permita el aumento de los beneficios del promotor. Con el desarrollo de dicha actividad productiva se tiene como objetivo el aprovechamiento de los recursos de la explotación agrícola ya existente, pudiendo así optimizar los gastos y aumentar la rentabilidad y las ganancias del promotor.

3.2. Alternativas medioambientales

3.2.1. Consumo de recursos y energía

El proyecto se planifica tratando de optimizar el consumo de energía y de los demás recursos que sean necesarios para llevar a cabo el funcionamiento de la explotación. La eficiencia de las actividades desarrolladas en la explotación tendrá mayor eficiencia energética con mayor carga ganadera de la explotación, consumiendo menor cantidad de energía por plaza y día cuantas más plazas haya.

3.2.2. Emisiones

Se controlarán las emisiones de amoníaco y otros gases de efecto invernadero por medio de la inscripción en el Registro europeo de emisiones y transferencia de contaminantes, así se podrán llevar a cabo las acciones necesarias para reducir las emisiones en caso de ser necesario.

3.2.3. Contaminación del suelo

La correcta gestión del estiércol y de los purines facilitará el control y prevención de la contaminación del suelo. Para dicho fin se tomará como referencia el Plan de Gestión de Purines.

3.2.4. Generación de residuos

La gestión de residuos de la explotación y el control de los residuos generados se hará sujeta al Régimen de Autorización Ambiental Integrada. Los purines serán considerados como subproductos, por lo que la explotación deberá ocuparse de la gestión de los cadáveres y de los residuos producidos por los envases de productos zoonosanitarios.

3.3. Alternativas de la explotación

3.3.1. Proceso y forma de explotación

Se está proyectando una explotación de cebo de cerdo ibérico en régimen intensivo, como ya se ha indicado. El régimen intensivo ocasiona mayor impacto que otros sistemas de explotación, pero ha sido elegido como resultado de los condicionantes del promotor, así como por la mayor rentabilidad de explotación que produce.

Se pretende llevar a cabo la producción con el menor número de bajas posibles, tratando obtener el peso de sacrificio en el menor tiempo posible para así obtener el máximo beneficio de la explotación, respetando siempre la norma de calidad de sacrificar como mínimo a los 10 meses de edad del animal.

3.3.2. Distancias mínimas

La ubicación de la explotación ha sido impuesta por el promotor y se trata de una parcela ubicada en el término municipal de Astudillo, polígono 705, parcela 19, en el paraje conocido como el Hoyo de la Vaca, en Palacios del Alcor.

Esta ubicación cumple con las normas de distancias mínimas indicadas en el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas, que son:

- 1000 m de distancia a núcleos urbanos.
- 1000 m de distancia a explotaciones de la misma especie
- 1000 m de distancia a explotaciones de distinta especie.
- 2000 m de distancia a industrias agroalimentarias.
- 100 m de distancia a cauces públicos de agua, lechos de lagos o embalses.
- 100 m de distancia a acequias y desagües de riego.
- 1000 m de distancia a captaciones de agua para abastecimiento público.
- 1000 m de distancia a zonas de baño reconocidas.

- 1000 m de distancia a zonas de acuicultura.
- 1000 m de distancia a monumentos, edificios de interés cultural, histórico, arquitectónico o yacimientos arqueológicos.
- 100 m de distancia a autopistas y carreteras nacionales.
- 25 m de distancia a demás carreteras y caminos.

La explotación cumple con todas las distancias mínimas indicadas, por lo cual se concluye que la ubicación propuesta para llevar a cabo la explotación es adecuada.

3.3.3. Gestión de residuos

Los residuos generados por la ejecución y puesta en marcha de la explotación serán de dos tipos: los residuos derivados de la construcción y los derivados del desarrollo de la actividad productiva.

Los primeros serán de menor importancia, ya que la construcción llevará un tiempo limitado. Se generarán residuos como ruidos, polvo y materiales y sustancias sobrantes producidas en la realización de las obras. Estos residuos se retirarán al vertedero al terminar la construcción de la explotación.

El segundo grupo tendrá mayor importancia, tanto por el volumen de residuos que genera como por el tiempo que ocupa la fase de actividad productiva. Los residuos generados serán olores, gases, cadáveres, envases de medicamentos y, principalmente, deyecciones ganaderas y su correspondiente contenido en nitrógeno.

Gestión de cadáveres

Tal como determina el 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, los explotadores garantizarán la gestión de los subproductos generados en la explotación, identificándolos y asegurando su tratamiento o eliminación.

En la explotación proyectada se retirarán los cadáveres de la explotación a través de un gestor autorizado que se encargará de su eliminación.

Gestión de residuos medicamentosos

Siguiendo la 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, junto con la Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, se determina que los residuos generados por los envases de los medicamentos empleados deberán ser almacenados y separados, si fuera necesario, en contenedores homologados para su posterior entrega a un gestor autorizado para su recogida.

En la explotación proyectada los residuos medicamentosos serán almacenados como máximo un periodo de seis meses antes de ser entregados a un gestor autorizado.

Gestión de purines

En el Anejo 5: Ingeniería del proceso, se ha calculado una producción anual de estiércol líquido de 3984 m³/año y un contenido en nitrógeno de 13434 kg/año.

El RD 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas, junto al Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, establecen los casos en los que se prohíbe la aplicación de purines en suelos agrícolas:

- A menos de 10 m de distancia de caminos, carreteras y otras vías de comunicación.
- A menos de 100 m de distancia de depósitos de agua destinados a abastecimiento, cursos naturales de aguas y explotaciones porcinas de grupo 1 (menos de 120 UGM).
- A menos de 200 m de distancia de núcleos de población, pozos de abastecimiento de agua, zonas de baño y explotaciones de grupo 2 (120 – 360 UGM), grupo 3 (360 – 720 UGM) y grupo especial.
- En parcelas con pendientes mayores al 7% y aquellas con prohibición expresa.

La explotación proyectada tiene un total de 130 UGM, (correspondiente a 0,13 UGM por cada animal entre 20 y 150 kg), lo que corresponde a una explotación del grupo 2 y la aplicación de purines se deberá realizar a suelos que se encuentren a más de 200 m de distancia de la explotación.

Siguiendo, además, el Real Decreto 980/2017, de 10 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1078/2014, y cumpliendo con las Buenas Prácticas Agrarias obligatorias por la condicionalidad de la PAC, la aplicación de purín no se realizará mediante sistemas de plato o abanico ni cañones y después de su aplicación se procederá a su enterrado en un período máximo de 24 horas, siempre que el estado del terreno lo permita.

Por otro lado, la contaminación por nitratos constituye un problema fundamental en cuanto a la aplicación de purines al suelo, habiéndose demostrado que los problemas de contaminación por aguas son causados por el nitrógeno presente en las mismas, ya que se trata del nutriente de mayor abundancia en los suelos y con mayor capacidad de lixiviación. Por esto, será necesario limitar la cantidad de dichos nitratos, para así evitar posibles problemas de contaminación de tierra y agua.

Por el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, se establece que la cantidad de nitrógeno a aplicar en el terreno será de máximo 170 kg/ha. Con un contenido en nitrógeno de 11600 kg/año, como el de los purines producidos en la explotación, se necesitará como mínimo una superficie de 68 ha para aplicar los purines.

Emisión de gases contaminantes

Entre los gases producidos por la explotación encontraremos aquellos que son causantes de los malos olores, además de otros gases de efecto nocivo. Entre estos

últimos se encuentra el óxido nitroso, el metano y el amoniaco, siendo este último el más problemático, pudiendo ocasionar riesgos en caso de no existir un control ambiental oportuno en la nave.

Las explotaciones de carga ganadera inferior a 240 UGM, como es el caso de la proyectada, no estarán obligadas a declarar las emisiones a la atmósfera en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes contaminantes (PRTR).

4. Inventario ambiental

4.1. Climatología

La zona donde se desarrolla el proyecto tiene unas temperaturas particularmente frescas, donde los veranos suelen ser cálidos, de días largos y con una temperatura media mensual de 12,4°C, alcanzando un máximo de 39,2°C. Los inviernos se caracterizan por ser fríos, con heladas muy frecuentes, una temperatura media de 6,2°C y una mínima absoluta de -17°C. El periodo libre de heladas de la zona, según el método de Emberger, es de 266 días y se produce del 25 de febrero al 16 de noviembre.

Las precipitaciones son bajas, con una precipitación media anual de 417,2 mm, siendo la primavera la estación más lluviosa y el verano la estación más seca. De acuerdo con los criterios de la clasificación climática de Köppen, el clima de la zona se corresponde a un clima oceánico y templado con estación seca y verano templado.

En el Anejo 1: Condicionantes del proyecto, se desarrolla el estudio climático de la zona al completo.

4.2. Geología

La geología de la zona donde se va a desarrollar el proyecto, al igual que la del resto de la meseta está constituida por gruesas capas de sedimentos calizos, arcillosos y yesíferos que han sido formados a lo largo del tiempo.

En el Mioceno Inferior a Medio, se originaron por deposición los materiales arcillo arenosos de Tierra de campos, que corresponden a depósitos de abanicos aluviales con desarrollo de canales aluviales anastomosados o trenzados, y en ocasiones, con desarrollo de meandros. Ambos sistemas realizan en relleno de la depresión con materiales de granulometría fina.

En el Mioceno Medio, el medio sedimentario corresponde a un régimen de lagunas y charcas efímeras constituidas principalmente por calizas, cortezas calcáreas y margas con yesos, que han sido depositadas en un clima muy árido en paso gradual desde los materiales de abanicos aluviales inferiores.

Entre el Mioceno Medio y el Superior, apareció una etapa más húmeda, de muy corta duración, que junto a las condiciones de aridez permitió el depósito de niveles calcáreos más continuos bajo condiciones lagunares.

Este régimen de lagunas efímeras de clima árido pasará a convertirse durante el Pontense en un régimen lagunar continuo de mayor amplitud, hasta alcanzar un

régimen lacustre de poca profundidad que originó los depósitos calcáreos que coronan esta región.

Estas facies calcáreas perderán su importancia pasando a estar constituidas por depósitos detríticos.

En el Cuaternario, las deformaciones locales de los sedimentos terciarios influenciaron la aparición de los ríos, provocando la fusión de distintos niveles de terrazas y provocando un gran desarrollo de terrazas en zonas determinadas.

4.3. Flora y vegetación

La vegetación principal de la zona serán los campos de labor, donde mayoritariamente se desarrollan cultivos de cereal en secano.

Junto a los márgenes de los arroyos presentes, aparecen principalmente sauces (*Salix alba* y *Salix nigra*), chopos (*Populus alba* y *Populus nigra*) y alisos (*Alnus glutinosa*), mientras que en zonas de bosque de ribera son frecuentes arbustos como majuelos (*Crataegus monogyna*) y zarzamoras (*Rumex ulmifolius*), junto a hierbas como hiedras (gen. *Hedera*), ortigas (gen. *Urtica*), cardos (fam. *Asteraceae*), y carrizos (*Phragmites australis*).

En las zonas de monte predominan los árboles de quejigos (*Quercus faginea*) y encinas (*Quercus ilex*), junto a arbustos de jara pringosa (*Cistus ladanifer*), madreselvas (gen. *Lonicera*) y rosas silvestres (*Rosa canina*). Entre los elementos herbáceos dominantes se encuentran espliegos (gen. *Lavandula*), tomillo (gen. *Thymus*), manzanilla común (*Chamaemelum nobile*), lino blanco (*Linum suffruticosum*) y cola de lobo (*Orobancha minor*).

En laderas y eriales es frecuente encontrar arbustos como aulagas (*Genista scorpius*) y tojos (*Ulex europaeus*), y herbáceos como gatuñas (*Ononis spinosa*), salvias (*Salvia officinalis*), tomillo (gen. *Thymus*), romero (*Romarinus officinalis*) e hisopos (*Hyssopus officinalis*), todos ellos propios de terrenos calcáreos y de gran acidez.

4.4. Fauna

La actividad de la fauna viene marcada por la situación geográfica, las características climáticas presentes en el entorno, el uso del suelo y la alimentación al alcance condiciona la presencia de las distintas especies de animales.

Los mamíferos terrestres más comunes en la zona son ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*), corzos (*Capreolus capreolus*), liebres (*Lepus granatensis* Rosenhauer), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), zorros (*Vulpes vulpes*) y jabalíes (*Sus acrofa* Linnaeus).

Entre la avifauna que se presenta más comúnmente tenemos perdiz roja (*Alectoris rufa*), vencejo común (*Apus apus*), verderón común (*Carduelis chloris*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), codorniz (*Coturnix coturnix*), cuco (*Cuculus canarus*), gorrión común (*Passer domesticus*), urraca (*Pica pica*), estornino (*Sturnus unicolor*), lechuza (*Tyto alba*) y golondrina (*Hirundo rustica*).

4.5. Carreteras

Las carreteras más cercanas a la explotación son tres carreteras comarcales: PP-4304, que une Amusco y Astudillo, P-430, que une Valdespina y Frómista, y P-405, que une Villalobón y Astudillo. La carretera nacional más cercana es la N-61,1 que une Palencia y Santander, y la autovía más cercana es la A-67 con el mismo origen y destino.

4.6. Espacios naturales protegidos

La zona estudiada no está incluida en ningún parque natural protegido, tampoco se encuentra próxima a ningún espacio perteneciente a La Red Natura 2000.

5. Identificación y valoración de los impactos

5.1. Identificación de los impactos

Se van a indicar las acciones del proyecto que generarán un impacto, además de los factores sobre los que dichas acciones van a tener algún efecto, ya sea positivo o negativo.

5.1.1. Identificación de acciones

Acciones que producen un impacto en la fase de construcción:

- Explanación del terreno.
- Viales y accesos.
- Transporte de material y movimiento de maquinaria.
- Construcción de edificios e instalaciones.

Acciones que producen impacto en la fase de explotación:

- Empleo de recursos hídricos.
- Aumento de la ganadería.
- Mantenimiento de instalaciones.
- Tratamiento de purines y evacuación de subproductos.
- Carga y descarga de silos.
- Vehículos de transporte.

5.1.2. Identificación de factores

A: Aire

- A1: Polvo
- A2: Olores
- A3: Ruidos

B: Suelo

- B1: Erosión
- B2: Contaminación

C: Flora

- C1: Cubierta vegetal
- C2: Especies autóctonas

D: Fauna

- D1: Migraciones
- D2: Especies autóctonas

E: Agua

- E1: Cauces superficiales
- E2: Acuíferos

F: Paisaje

- F1: Impacto visual

G: Medio socioeconómico

- G1: Creación de empleo
- G2: Actividad socioeconómica
- G3: Usos del suelo
- G4: Patrimonio

5.2. Matriz causa-efecto

En la matriz causa-efecto desarrollada a continuación, se recogen las acciones que van a producir impacto frente a los factores del medio que son susceptibles de ser afectados.

Matriz causa-efecto		A			B		C		D		E		F		G			
		A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	G1	G2	G3	G4	
Fase de construcción	Explanación del terreno	X		X	X	X	X	X		X			X	X	X	X		
	Viales y accesos	X		X	X	X	X	X		X			X		X	X		
	Transporte de material y movimiento de maquinaria	X		X									X	X	X			
	Construcción de edificios e instalaciones			X	X								X	X	X			
Fase de explotación	Empleo de recursos hídricos					X												
	Aumento de la ganadería		X	X										X				
	Mantenimiento de instalaciones												X	X				
	Tratamiento de purines y evacuación de subproductos										X	X		X	X	X	X	
	Carga y descarga de silos			X										X	X			
	Vehículos de transporte			X										X		X		

5.3. Evaluación de los impactos

Para la evaluación o valoración de impactos se va a seguir metodología de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994), elaborándose índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales.

En primer lugar, se van a calificar los efectos del proyecto, para ello será necesario definir los criterios y escalas que se van a emplear.

5.3.1. Definición de criterios y escalas

- Tipo de acción que genera el cambio.
- Carácter del impacto: se dispone si el cambio en relación con estado previo de cada acción del proyecto se considera positivo o negativo.
- Intensidad: se refiere al vigor con que se presenta el cambio por las acciones del proyecto.

Intensidad	Valoración
Baja	2
Media	4
Alta	6
Muy alta	8

- Extensión o influencia espacial: Es la superficie afectada por las acciones del proyecto tanto directa como indirectamente o el alcance global sobre el componente ambiental.

Extensión	Valoración
Generalizado	10
Local	5
Muy local	2

- Duración del cambio: establece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales.

Duración (años)	Plazo	Valoración
>10	Largo	10
5-10	Medio	5
0-5	Corto	2

- Magnitud: se trata de un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$Mi = \sum (Ii \cdot WI + Ei \cdot WE + Di \cdot WD)$$

Siendo:

- o Ii: intensidad del efecto i
- o Ei: extensión del efecto i
- o Di: duración del efecto i

- WI: peso del criterio de intensidad = 0,4
 - WE: peso del criterio de extensión = 0,4
 - WD: peso del criterio de duración = 0,2
 - Mi: índice de magnitud del efecto i
 - WI+WE+ED = 1
- Reversibilidad: capacidad del sistema para retomar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial una vez haya cesado la actividad.

Categoría	Capacidad de reversibilidad	
Irreversible	Irrecuperable o reversible a muy largo plazo (> 50 años)	10
Parcialmente reversible	Reversible a largo plazo (10-50 años)	5
Reversible	Reversible a corto plazo (<10 años)	2

- Riesgo: probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente.

Probabilidad	Rango (%)	Valoración
Alta	>50	10
Media	10-50	5
Bajo	0-10	2

- Índice integral de impacto ambiental (VIA): el desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de amalgamamiento, mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente explicitados. Su formulación es la siguiente:

$$VIA_i = R_i^{WR} \cdot RG_i^{WRG} \cdot M_i^{WM}$$

Donde:

- Ri: reversibilidad del componente i
 - RG: riesgo del componente i
 - M: magnitud del componente i
 - WR: peso del criterio reversibilidad = 0,22
 - WRG: peso del criterio riesgo = 0,22
 - WM: peso del criterio magnitud = 0,61
 - VIAi: índice de impacto para el componente i
 - WR+WRG+WM = 1
- Significado: se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el índice o VIA obtenido, según las siguientes categorías:

Índice	Nivel o significado
>8	Muy alto
6-8	Alto
4-6	Medio
2-4	Bajo
<2	Muy bajo

5.3.2. Calificación de los efectos del proyecto

Se indica la calificación de cada factor en cuanto a su relación causa-efecto, obteniendo los siguientes resultados:

	Causa	Efecto	Carácter	Intensidad	Extensión	Duración	Magnitud	Reversibilidad	Riesgo	VIA	Significado	
Fase de construcción	Explanación del terreno	A1	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		A3	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		B1	-	6	2	10	5,2	2	2	3,6	Bajo	
		B2	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		C1	-	8	2	10	6	2	2	3,9	Bajo	
		C2	-	8	2	10	6	2	2	3,9	Bajo	
		D2	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		F1	-	4	2	10	4,4	2	2	3,2	Bajo	
		G1	+	4	2	2	2,8	2	2	2,5	Bajo	
		G2	+	4	2	2	2,8	2	2	2,5	Bajo	
		G3	+	6	2	10	5,2	2	2	3,6	Bajo	
	Viales y accesos	A1	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		A3	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		B1	-	6	2	10	5,2	2	2	3,6	Bajo	
		B2	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		C1	-	8	2	10	6	2	2	3,9	Bajo	
		C2	-	8	2	10	6	2	2	3,9	Bajo	
		D2	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		F1	-	4	2	10	4,4	2	2	3,2	Bajo	
		G2	+	4	2	2	2,8	2	2	2,5	Bajo	
		G3	+	6	2	10	5,2	2	2	3,6	Bajo	
		Transporte y maquinaria	A1	-	2	5	5	3,8	2	2	3,0	Bajo
	A3		-	4	5	5	4,6	2	2	3,3	Bajo	
	F1		-	6	2	5	4,2	2	2	3,1	Bajo	
	G1		+	6	5	5	5,4	2	2	3,7	Bajo	
	G2		+	6	5	5	5,4	2	2	3,7	Bajo	
	Construcción	A3	-	10	2	2	5,2	2	2	3,6	Bajo	
		B1	-	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		F1	-	6	2	2	3,6	2	2	2,9	Bajo	
		G1	+	8	2	2	4,4	2	2	3,2	Bajo	
		G2	+	8	2	2	4,4	2	2	3,2	Bajo	
	Fase de explotación	Empleo de recursos hídricos	B2	-	8	5	10	7,2	10	5	7,3	Alto
		Aumento de la ganadería	A2	-	8	5	10	7,2	2	2	4,4	Medio
A3			-	8	2	10	6	2	2	3,9	Bajo	
G1			+	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
Mantenimiento de instalaciones		F1	+	2	2	10	3,6	2	2	2,9	Bajo	
		G1	+	4	2	10	4,4	2	2	3,2	Bajo	
Tratamiento y evacuación		E1	-	6	5	10	6,4	10	5	6,8	Alto	
		E2	-	6	5	10	6,4	10	5	6,8	Alto	
		G1	+	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		G2	+	2	2	2	2	2	2	2,0	Bajo	
		G3	-	6	5	10	6,4	10	5	6,8	Alto	
		G4	-	6	5	10	6,4	10	5	6,8	Alto	
Carga y descarga de silos		A3	-	4	2	2	2,8	2	2	2,5	Bajo	
		G1	+	4	5	2	4	2	2	3,1	Bajo	
	G2	+	4	5	2	4	2	2	3,1	Bajo		
Vehículos de transporte	A3	-	2	5	5	3,8	2	2	3,0	Bajo		
	F1	-	4	5	5	4,6	2	2	3,3	Bajo		
	G2	+	6	5	5	5,4	2	2	3,7	Bajo		

A continuación, se expone la matriz causa-efecto ya calificada:

Matriz causa-efecto valorada		A			B		C		D		E		F	G			
		A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	G1	G2	G3	G4
Fase de construcción	Explanación del terreno	-2,0		-2,0	-3,6	-2,0	-3,9	-3,9		-2,0			-3,2	+2,5	+2,5	+3,6	
	Viales y accesos	-2,0		-2,0	-3,6	-2,0	-3,9	-3,9		-2,0			-3,2		+2,5	+2,6	
	Transporte y maquinaria	-3,0		-3,3									-3,1	+3,7	+3,7		
	Construcción			-3,6	-2,0								-2,9	+3,2	+3,2		
Fase de explotación	Empleo de recursos hídricos					-7,3											
	Aumento de la ganadería		-4,4	-3,9										+2,0			
	Mantenimiento de instalaciones												+2,9	+3,2			
	Tratamiento y evacuación										-6,8	-6,8		+2,0	+2,0	-6,8	-6,8
	Carga y descarga de silos			-2,5										+3,1	+3,1		
	Vehículos de transporte			-3,0									-3,3		+3,7		

Las acciones de mayor impacto son el empleo de recursos hídricos, que ocasiona un alto impacto negativo en cuanto contaminación del medio; y el tratamiento de purines y la evacuación de subproductos, que ocasiona impactos positivos altos sobre los cauces superficiales, acuíferos, usos del suelo y patrimonio.

Entre las acciones con impacto medio sobre el ambiente encontramos el aumento de la ganadería, que ocasiona un impacto negativo sobre la generación de olores.

5.4. Impactos a tener en cuenta durante el proyecto

Como se ha observado los impactos producidos durante la fase de construcción tienen una importancia relativa baja, por lo que se tendrán en cuenta aquellos impactos de mayor importancia durante la fase de explotación del proyecto, que serán los de valoración media y alta.

Empleo de recursos hídricos

La explotación va a consumir gran cantidad de recursos hídricos, lo que provocará la contaminación de dichas aguas utilizadas, por lo que se considera un impacto de carácter negativo, que tendrá una intensidad muy alta, una extensión local, con una duración del cambio larga. Se considera un impacto irreversible de riesgo medio, lo que da como resultado un índice integral de impacto ambiental de -7.3, lo que significa un impacto alto sobre el medio

Aumento de la ganadería

La explotación va a ocasionar un importante aumento de la ganadería en la zona, lo que provocará una serie de olores desagradables. La aparición de estos olores tendrá un carácter negativo sobre el medio, su intensidad será muy alta y su extensión localizada,

con una larga duración de su presencia. Aunque se trate de un efecto reversible a corto plazo de riesgo bajo, resulta en un índice integral de impacto ambiental con un valor de -4,4, lo que significa un impacto medio.

Tratamiento de purines y evacuación de subproductos

Los animales provocarán una gran cantidad de purines y subproductos que deberán ser tratados y evacuados de la explotación. Estas acciones provocarán modificaciones en los cauces superficiales, acuíferos, los usos del suelo y el patrimonio existente en la zona.

Estos efectos serán de carácter negativo, intensidades altas, extensiones locales y largas duraciones de los cambios producidos. Serán efectos parcialmente reversibles de riesgo medio, lo que les otorga un índice integral de impacto ambiental valorado en -6,8, que se traduce en un impacto alto sobre el medio.

6. Medidas protectoras y correctoras

Con el fin de eliminar, reducir o compensar los efectos ambientales producidos por proyección de la explotación se van a llevar a cabo una serie de medidas en el proyecto.

Estas medidas podrán ser de tres tipos: medidas cautelares o protectoras, que se realizan en la fase de diseño y ejecución del proyecto con el fin de evitar o reducir el impacto antes de que se produzca; medidas correctoras, que no están consideradas en el proyecto inicial y surgen tras los estudios ambientales con el fin de disminuir o eliminar algunos impactos; y medidas compensatorias, que tratan de restablecer o compensar los impactos que no se han podido corregir con las medidas ya citadas.

6.1. Medidas durante la fase de construcción

- Delimitar el área que se va a explotar con el fin de reducir al máximo la zona empleada por los camiones, materiales de construcción y escombros, tratando de evitar la producción de impactos innecesarios a los terrenos limítrofes.
- Evitar la formación de polvo aplicando agua en las superficies de las vías de acceso.
- Transportar los residuos producidos como aceites, escombros o basuras a las zonas habilitadas.
- Tratar de excavar lo estrictamente necesario, empleando la tierra sobrante para el relleno de zanjas y excavaciones.
- Evitar la producción de ruidos innecesarios controlando el mantenimiento de las máquinas y vehículos de transporte.
- Utilizar materiales de construcción adecuados que permitan reducir el impacto paisajístico.

6.2. Medidas durante la fase de explotación

- Acondicionar las vías de acceso a la explotación para evitar la producción de ruidos y polvo por los vehículos de transporte.
- Limitar el acceso a personas extrañas y animales cerrando toda la explotación con una cerca metálica y una valla de seguridad.
- Concienciar al personal de la explotación para llevar a cabo las labores minimizando los impactos. Por ejemplo, utilizar las dosis recomendadas de los

- productos químicos, evitar pérdidas y derrames en el vaciado de la fosa de purines.
- Inspeccionar y llevar a cabo un buen mantenimiento de las instalaciones para evitar ruidos innecesarios.
 - Revisar el sistema de abastecimiento de agua evitando fugas que aumenten la cantidad de purín y el sistema de impermeabilización de saneamiento para evitar filtraciones.
 - Vigilar el mantenimiento y conservación de los sistemas de evacuación y almacenamiento de purines para evitar desbordamientos, así como llevar un control de su evacuación.
 - Disminuir la producción de olores desagradables y atenuar su dispersión utilizando las medidas que sean viables económicamente. Por ejemplo, añadir productos homologados a los purines, enterrarlos rápido o inyectándolos en el terreno.
 - Vaciar la balsa de purines con cierta frecuencia para disminuir su presencia en la zona.
 - No realizar en ningún momento vertidos directos de efluentes sin tratar a aguas superficiales o a terrenos que se prevea que puedan sufrir escorrentía o infiltración, contaminando así aguas superficiales o acuíferos subterráneos.

7. Programa de vigilancia ambiental

Con el establecimiento de este programa de vigilancia ambiental se pretende garantizar el cumplimiento de los indicadores y medidas protectoras y correctoras contenidas en el EIA.

La vigilancia constará de las siguientes partes:

- Mención de las actuaciones prohibidas, señalando explícitamente que quedan prohibidas la realización de hogueras y los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción.
- Realización de un Diario ambiental de la obra.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Aspectos e indicadores de seguimiento del Programa de vigilancia:

- a. Señalización de la zona ocupada por el proyecto, elementos auxiliares y caminos de acceso, mediante las siguientes actuaciones:
 - Reducir la ocupación del suelo por las obras y elementos auxiliares.
 - Indicar las zonas excluidas en la parte aledaña a la obra extremando la prevención de efectos sobre ellas.
 - Asegurar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas. Confirmar la localización de elementos auxiliares permanentes fuera de las zonas excluidas y restringidas.
 - Recuperación de las zonas restringidas empleadas en localizar elementos auxiliares temporales de las obras.
 - Prevenir daños ocasionados por la circulación de vehículos fuera de las zonas señaladas.

- b. Protección de la calidad del aire, mediante las siguientes actuaciones:
 - Conservar el aire libre de polvo.
 - Reducir al mínimo la presencia de polvo en la vegetación.
 - Mantener los suelos.
 - Separar los suelos vegetales para su conservación.
 - Prevenir la existencia de materiales inapropiados en la tierra vegetal.
- c. Protección de la calidad de las aguas, mediante las siguientes actuaciones:
 - Prevenir vertidos de las obras a los cauces.
 - Controlar la calidad de las aguas cercanas o potencialmente afectadas por los purines.
 - Tratamiento y gestión de residuos.
- d. Protección y restauración de la vegetación, mediante las siguientes actuaciones:
 - Facilitar la instauración de nueva vegetación en las zonas cercanas a la explotación, respetando siempre las distancias necesarias.
- e. Protección de la fauna, mediante las siguientes actuaciones:
 - Revisión y mantenimiento del vallado.
 - Disminución del riesgo de choques contra el cerramiento.
- f. Protección de las condiciones de sosiego públicos, mediante las siguientes actuaciones:
 - Controlar la producción de ruidos.
 - Controlar la producción de olores.

8. Documento de síntesis

El presente Estudio de Impacto Ambiental se desarrolla dentro del Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor. La explotación diseñada pretende el cebo de 1600 cerdos ibéricos.

La explotación se ubica en terreno no urbanizable de clase rústica, en el término municipal de Astudillo, en el paraje del Hoyo de la Vaca, más concretamente en el polígono 705, parcela 19. Se encuentra ubicada fuera del casco urbano a una distancia de 1170 m del municipio. La ubicación indicada cumple con las distancias necesarias a núcleos de población, vías de comunicación, cauces de agua y otras explotaciones porcinas, para evitar la producción de problemas sanitarios.

Los purines producidos por la explotación se aplicarán sobre terrenos con poca capacidad de infiltración de agua y en los que no se hayan detectado acuíferos, cumpliendo las normativas y las guías de buenas prácticas existentes.

Las alteraciones producidas sobre la flora y la fauna son inapreciables, sobre todo teniendo en cuenta que la explotación se ubicará en terrenos de aprovechamiento agrícola en la actualidad, muy alterados ya por la acción del hombre.

La tendencia a la intensificación de las explotaciones ganaderas surge por las exigencias de productividad necesarias para garantizar el abastecimiento de la población, que cada vez es más numerosa; para permitir el desarrollo económico en las zonas rurales; y para asegurar la rentabilidad del sector.

La ejecución de la explotación permitirá creación de puestos de trabajo directos e indirectos, colaborando a estabilizar e incluso fijar población en la zona.

Por todos estos aspectos, podemos afirmar que la realización del proyecto siguiendo las medidas indicadas en el estudio, no producirá impactos ambientales negativos para la zona.

Octubre de 2018, Palencia

Fdo: Sherezade Cuadrado San Miguel
Graduada en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Anejo 14: Ficha urbanística

Índice: Ficha urbanística

1. Identificación de la parcela del proyecto	3
2. Legislación vigente	3
3. Parámetros de cumplimiento	3

Anejo 14: Ficha urbanística

1. Identificación de la parcela del proyecto

- Provincia: Palencia
- Municipio: Astudillo
- Localidad: Palacios del Alcor
- Código de la parcela:
 - o Provincia: 34
 - o Municipio: 17
 - o Polígono: 705
 - o Parcela: 19
- Referencia catastral: 34017A705000190000TS

2. Legislación vigente

- Normativa urbanística: Normas urbanísticas de Astudillo
- Otras normas de aplicación:
 - o Plan General de Ordenación Urbana de Palencia.
 - o Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Clasificación del suelo de la parcela: Suelo Rústico Común.

3. Parámetros de cumplimiento

Tabla 1: Cumplimiento de las normas urbanísticas por parte del proyecto

Condiciones	En normativa	En proyecto	Cumple
Condiciones de uso	Construcciones e instalaciones vinculadas a la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética.	Ganadería intensiva estabulada.	Sí
Parcela mínima	No especificada	78.300 m ²	SI
Ocupación máxima	20%	1,73%	SI
Retranqueos mínimos	Igual a la altura y mínimo 5 m	> altura y > 5 m	SI
Edificabilidad máxima	No especificada	0,033 m ² /m ²	SI
Altura máxima	7 m medidos desde el centro de todas las fachadas, dos plantas	3,3 m; una planta	SI
Características estéticas y constructivas	Colores y acabados acordes con el paisaje y las construcciones tradicionales del entorno	Cubiertas color rojo, fachadas color crudo	SI

El técnico que suscribe bajo su responsabilidad declara que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación del Proyecto son las arriba indicadas.

Palencia, octubre de 2018

Fdo.: Sherezade Cuadrado San Miguel
Graduada en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Anejo 15: Estudio económico

Índice: Estudio económico

1. Introducción	3
2. Criterios de rentabilidad	3
3. Descripción de la inversión	4
4. Cobros	5
4.1. Cobros ordinarios	5
4.2. Cobros extraordinarios	5
5. Pagos	6
5.1. Pagos ordinarios	6
5.2. Pagos extraordinarios	8
6. Tasas de actualización y análisis de sensibilidad.....	9
7. Evaluación económica del proyecto.....	11
7.1. Financiación propia	11
7.2. Financiación mixta	15
8. Conclusiones	19

Anejo 15: Estudio económico

1. Introducción

El presente documento se va a dedicar al estudio de la rentabilidad de la explotación porcina de cebo de cerdo ibérico en régimen intensivo que se ha proyectado en la localidad de Palacios del Alcor, Palencia.

Para llevar a cabo el estudio económico se van a aclarar los parámetros que definen una inversión:

- Pago de la inversión (K): se define como el número de unidades monetarias que deberá desembolsar el inversor para conseguir el funcionamiento del proyecto.
- Vida útil del proyecto (n): se define como el período de tiempo en años, durante el cual se estiman unos rendimientos positivos de la inversión.
- Flujos de caja (Ri): hace referencia a la diferencia entre los cobros y los pagos generados cada año de la vida útil del proyecto.

2. Criterios de rentabilidad

Los criterios de rentabilidad son los parámetros empleados para la valoración objetiva de la viabilidad del estudio económico de un proyecto. Estos parámetros son los siguientes:

- Valor Actual Neto (VAN): indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor dedica a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (RI). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido (i) el proyecto resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -k + Ri \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n}$$

- Relación beneficio/inversión: define la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida, mediante el cociente entre el VAN y la inversión realizada (K). Cuanto mayor sea este valor, más interesante será la inversión.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

- Plazo de recuperación descontado o pay-back: se define como el número de años transcurridos desde el inicio del proyecto hasta el momento en que se recupera el dinero de una inversión, teniendo en cuenta los efectos del paso del tiempo en el dinero.
- Tasa Interna de Recuperación (TIR): se define como el tipo de interés que anula el VAN. Para lograr una inversión rentable, este interés deberá ser mayor al tipo de interés del mercado.

3. Descripción de la inversión

La inversión inicial del proyecto abordará el coste de la construcción de las edificaciones, la adquisición, montaje y puesta en marcha de las instalaciones necesarias, los diversos honorarios de realización del proyecto, dirección de obra, estudio de seguridad y salud y coordinador de seguridad y salud. Los costes iniciales de realización del proyecto con IVA serán los que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1: Resumen general del presupuesto

Concepto	Importe (euros)
1. Acondicionamiento del terreno	40.997,90
2. Cimentación	143.783,25
3. Saneamiento	12.277,25
4. Estructura	154.762,52
5. Cerramientos	34.649,47
6. Cubierta	100.971,15
7. Revestimientos, solados y alicatados	29.914,27
8. Carpintería y cerrajería	23.716,00
9. Instalación eléctrica	20.818,06
10. Fontanería y aparatos sanitarios	11.000,64
11. Instalaciones de alimentación	9.550,61
12. Seguridad y salud	3.269,93
13. Varios	708,08
Presupuesto de ejecución material (PEM)	586.419,19
16% de gastos generales	93.827,06
6% de beneficio industrial	26.456,67
Presupuesto de ejecución por contrata	715.431,34
21% IVA	150.240,58
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA	865.671,92
Honorarios por redacción del proyecto (2% PEM)	11.728,38
21% IVA	2.462,96
TOTAL	14.191,34
Honorarios dirección de obra (2% PEM%)	11.728,38
21% IVA	2.462,96
TOTAL	14.191,34
Estudios de seguridad y salud (1% PEM)	5.864,19
21% IVA	1.231,48
TOTAL	7.095,67
Coordinador de seguridad y salud (1% PEM)	5.864,19
21% IVA	1.231,48
TOTAL	7.095,67
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	908.245,94
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL (sin IVA)	750.616,48

Como se indica, el coste inicial del proyecto será de 908245,94 euros, dado que el IVA es un concepto deducible, se considera un coste total del proyecto sin IVA, que asciende a 750616,48 euros.

Para la realización del estudio económico es necesario conocer la vida útil de las instalaciones, maquinaria y edificaciones. Se estima que la vida útil del proyecto será de 20 años.

4. Cobros

Los ingresos del presente proyecto serán los correspondientes a la venta de los animales cebados (cobros ordinarios) y los debidos a la venta de equipos o instalaciones vendidos tras sobrepasar su vida útil prevista (cobros extraordinarios).

4.1. Cobros ordinarios

Se venderán cebones según las características detalladas en el Anejo 5: Ingeniería del proceso, en el cual se ha calculado una producción anual de la explotación de 287272 kg de peso vivo. En esta producción estimada, ya se han tenido en cuenta unas posibles pérdidas por muerte de los lechones del 2%.

Se considera un precio medio de kg de cerdo ibérico de los últimos 4 años, según la lonja de Salamanca, para ajustar lo máximo posible los valores con la realidad. Este valor para cerdo ibérico de cebo será de 1,97 €/kg de peso vivo.

$$287272 \text{ kg PV} \cdot 1,97 \frac{\text{€}}{\text{kg PV}} = 565925,84 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Obteniendo unos cobros ordinarios anuales de 565925,84 €/año.

4.2. Cobros extraordinarios

Tras la venta de los elementos usados que ya han sobrepasado su vida útil prevista, se tendrá como ingresos su valor residual. Serán objeto de renovación los silos, comederos, bebederos, depósitos de agua, la instalación de distribución del alimento el equipo informático y la limpiadora a presión. Todas ellas tienen un periodo de vida útil de 10 años y un valor residual del 10% respecto al valor inicial.

El valor de adquisición y residual de los elementos objeto de renovación se indican en la tabla 2.

Tabla 2: Valores de adquisición y residual de los elementos a renovar

Elemento	Valor de adquisición (€)	Valor residual (€)	Vida útil (años)
Silo 20000 kg	2206,38	220,64	10
Silo 15000 kg	1780,99	178,10	10
Comederos	4075,92	407,59	10
Instalación alimentación	1487,32	148,73	10
Bebederos	351,32	35,13	10
Depósito 20000 l	2472,12	247,21	10
Depósito 5000 l	1027,49	102,75	10
Equipo informático	700,40	70,04	10

También se tendrá en cuenta, como cobro extraordinario, el valor residual de las edificaciones del proyecto, siendo este de 56541,14 €

Los cobros extraordinarios de la explotación ascienden a 1410,19 € en el año 11 de la explotación y a 57951,33 € en el año 20 de la explotación.

5. Pagos

Los pagos correspondientes al presente proyecto podrán ser de dos tipos: pagos ordinarios y pagos extraordinarios. En este apartado se van a presentar todos los pagos que deberá hacer la explotación de cebo de cerdo durante su vida útil (30 años), pudiendo dividir estos en pagos ordinarios, debidos a pago de impuestos y seguros, limpieza y desinfección, consumo de gasoil, transporte de lechones, adquisición de lechones, piensos, tratamientos sanitarios y crotales de reidentificación; y pagos extraordinarios, debidos a los costes de reposición de los elementos con menor vida útil que la explotación, indicados en el apartado anterior.

5.1. Pagos ordinarios

5.1.1. Impuestos y seguros

La explotación va a contar con un seguro multi-riesgo en el que se incluyen las coberturas básicas necesarias en la explotación, responsabilidad civil, etc. La póliza del seguro tendrá un importe de 896,6 €/año.

Además, se deben tener en cuenta las diferentes contribuciones e impuestos a los que hay que hacer frente, que se estiman de un importe de 583,96 €/año.

Por lo tanto, el coste total de seguros e impuestos asciende a 1480,56 €/año

5.1.2. Limpieza y desinfección

El consumo anual de detergente y desinfectante de la explotación se ha estimado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso, siendo este de 90 litros de detergente y 40 litros de desinfectante.

Atendiendo a las características de los productos que se han descrito en el apartado 3.4 del citado Anejo 5, el coste del detergente será de 1,08 €/litro y el coste del desinfectante de 8,36 €/litro, obteniendo un coste de limpieza y desinfección total de 431,60 € al año.

5.1.3. Consumo de gasoil

El consumo anual de gasoil de la explotación ha sido calculado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso, siendo este de 5400 litros de gasóleo al año.

Con un coste del litro de gasóleo medio de los últimos 5 años de 1,145 € se obtiene un coste anual en gasoil de 6183 €.

$$\text{Coste gasoil} = 5400 \frac{l}{\text{año}} \cdot 1,145 \text{€/l} = 6183 \text{ €/año}$$

5.1.4. Transporte de animales

Únicamente correrán a cargo del promotor los costes originados por el transporte de los lechones comprados, siendo los costes originados por el transporte de los cebones con destino a matadero, sufragados por el comprador.

Estos gastos se estiman en 2 € por lechón transportado.

Al año se transportarán 1891 cerdos con destino a la explotación, según lo calculado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso.

El coste anual del transporte de los lechones será de 3782 €.

$$\text{Coste transporte} = 2 \text{€/lechón} \cdot 1891 \text{ lechones/año} = 3782 \text{ €/año}$$

5.1.5. Adquisición de lechones

Se compran lechones ibéricos 50% según las características detalladas en el Anejo 3: Estudio de alternativas.

El precio medio del lechón ibérico cruzado de los últimos 10 años se calcula en base a precios históricos de la lonja de Salamanca, dando como resultado un precio de 3,15 €/kg de peso vivo.

Puesto que se van a adquirir 1891 cerdos al año de pesos oscilantes entre 25 y 26 kg, el coste que supone la adquisición de lechones es de 151894,58 € al año.

$$\text{Coste lechones} = 3,15 \text{€/año} \cdot 1891 \text{lechones/año} \cdot 25,5 \text{kg/lechón} = 151894,58 \text{ €/año}$$

5.1.6. Pienso

Para la alimentación de los cerdos se comprarán dos piensos de la composición calculada en el Anejo 5: Ingeniería del proceso, este se comprará a una empresa del sector, con un precio de 0,24 €/kg.

El consumo de pienso calculado también en el Anejo 5 es de 510686,8 kg/año el pienso de crecimiento y 380606,2 kg/año el pienso de cebo, lo que supone un coste en pienso de 213910,32 €/año.

$$\text{Coste pienso} = 0,24\text{€/kg} \cdot (510686,8 + 380606,2)\text{kg/año} = 213910,32 \text{ €/año}$$

5.1.7. Tratamientos sanitarios

Las dosis anuales necesarias para llevar a cabo el programa sanitario de la explotación se han calculado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso, y se indican en la tabla 3 junto a su precio unitario y su precio total.

Tabla 3: Dosis y precios para el programa sanitario de la explotación.

Producto	Dosis necesarias	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Vacuna Aujeszky	3706	0,20	741,20
Vacuna mal rojo	3706	0,20	741,20
Vacuna parvovirus	3706	0,20	741,20
Inyección antiparasitaria	1853	0,20	370,6
Total			2594,20

Además de estos tratamientos serán necesarias agujas, gasas estériles y tubos de muestra para las tomas de muestra que realizará el veterinario al final del periodo de cebo, siendo necesarias las cantidades indicadas en la tabla 4, junto a sus precios unitarios y totales.

Tabla 4: Materiales y precios para las tomas de muestras.

Material	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agujas	500	0,10	50
Gasas estériles	6000	0,01	60
Tubo para muestras	550	0,10	50
Total			160

El coste de tratamientos sanitarios de la explotación será de 2754,20 € al año.

5.1.8. Crotales de reidentificación

Al llegar los lechones a la explotación se les cambiarán los crotales que traían de la explotación anterior, para así poder introducir los nuevos códigos de identificación.

Se necesitará un nuevo crotal por cada animal que llega, con un precio de 0,05 € cada uno.

Siendo 1891 los lechones que llegan al año, el coste de crotales de reidentificación será de 94,55€ al año.

5.1.9. Resumen pagos ordinarios

Los pagos ordinarios totales de la explotación ascienden a 380530,81 € al año.

5.2. Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios se deben a los costes de reposición de los elementos que tienen una vida útil menor de la propia de la explotación.

Tabla 5: Resumen detallado de pagos extraordinarios

Elemento	Valor de adquisición (€)	Vida útil (años)	Nº de reposiciones
Silo 20000 kg	2206,38	10	1 (año 11)
Silo 15000 kg	1780,99	10	1 (año 11)
Comederos	4075,92	10	1 (año 11)
Instalación alimentación	1487,32	10	1 (año 11)
Bebederos	351,32	10	1 (año 11)
Depósito 20000 l	2472,12	10	1 (año 11)
Depósito 5000 l	1027,49	10	1 (año 11)
Equipo informático	700,40	10	1 (año 11)

Los pagos extraordinarios totales ascienden a 14101,94 € en el año 11 de la explotación.

6. Tasas de actualización y análisis de sensibilidad

Para el cálculo de los criterios de rentabilidad se van a tener en cuenta los siguientes factores: la inflación, la tasa de incremento de cobros, la tasa de incremento de pagos, la tasa mínima de actualización y el tanto por ciento del incremento de dicha tasa.

Tasa de inflación

La tasa de inflación se calcula mediante el promedio de los últimos años del IPC del país en cuestión, en este caso se emplearán los últimos 10 años (de 2009 a 2018) en España, obteniendo una inflación del 1,4%, tal como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6: Inflación de España de 2009 a 2018

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Media
Inflación (%)	4,1	-0,3	1,8	3,2	2,4	1,4	-0,02	-0,5	-0,2	2,0	1,39

Fuente: INE

Tasa de incremento de cobros

La tasa de incremento de cobros se obtiene mediante los precios percibidos por los productos agrícolas a los agricultores en una serie de años, en este caso desde 2006 a 2014, en base 2005. Dando como resultado una tasa de incremento de cobros de 1,39.

El primer paso para conocer la tasa de incremento de cobros es calcular la variación del índice general de los precios entre los años consecutivos y después calcular el promedio de la variación entre los diferentes años estudiados, valor que corresponderá con la tasa de incremento de cobros, tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7: Serie histórica de precios percibidos por los agricultores

Clase de índice	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Productos vegetales	93,65	101,73	105,06	87,96	98,83	94,23	104,21	108,08	95,81
Productos agrícolas	93,58	101,83	105,20	88,01	99,22	94,45	104,73	108,78	96,27
Productos animales	105,25	107,00	110,04	105,42	103,75	112,45	122,71	124,60	122,72
Ganado para abasto	106,90	102,99	104,90	104,04	103,99	114,02	123,11	127,33	122,73
Productos ganaderos	100,47	118,56	124,85	109,40	103,08	107,91	121,55	116,72	122,67
General de precios percibidos	98,26	103,83	107,03	94,89	100,78	101,47	111,56	114,64	106,50
Variación	-	5,67	3,08	-11,34	6,21	0,68	9,94	2,76	-7,10
Promedio	1,24								

Fuente MAPA

Tasa de incremento de pagos

La tasa de incremento de pagos se obtiene mediante los precios pagados por los agricultores en una serie de años, en este caso desde 2006 a 2014, en base 2005. Dando como resultado una tasa de incremento de pagos de 3,17

El primer caso para conocer la tasa de incremento de pagos es estimar la variación de los bienes y servicios de uso corriente y la variación de los bienes de inversión de una serie de años consecutivos, después se debe obtener el promedio de las variaciones de los diferentes años y, finalmente, calcular la media con el promedio de las variaciones de los bienes y servicios de uso corriente y los bienes de inversión, valor que corresponderá con la tasa de incremento de cobros, tal como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8: Serie histórica de precios pagados por los agricultores

Clases de índice	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bienes y servicios de uso corriente	103,05	111,64	130,12	115,42	117,90	132,27	139,54	139,46	134,28
Bienes de inversión	103,75	108,54	115,36	117,26	118,52	120,77	122,99	125,64	127,58
Variación b. y s. uso corriente	-	8,34	16,55	-11,30	2,15	12,19	5,50	-0,06	-3,71
Variación b. de inversión	-	4,62	6,28	1,65	1,07	1,90	1,84	2,15	1,54
Promedio b. y s. uso corriente	3,71								
Promedio b. de inversión	2,63								
Promedio	3,17								

Fuente: MAPA

Tasa mínima de actualización y porcentaje de incremento

Respecto a las tasas de actualización, el programa de Valproin permite calcular los índices de rentabilidad para 30 tipos de interés. Por ello, se va a calcular como mínimo para el 0,50%, con incrementos del 0,5% hasta un máximo del 15%.

Se va a calcular el VAN, pay-back y la relación beneficio-inversión para una tasa basada en el actual tipo de interés de las últimas subastas de deuda pública a 15 y 30 años, ya que a 20 años no existen, siendo de 2,35 y 2,7% respectivamente. Se escoge un valor de 2,47.

Respecto al análisis de sensibilidad propuesto, se estiman las variaciones del pago de la inversión, las variaciones de los flujos de caja y la vida útil del proyecto en función de las previsiones iniciales.

Se escoge una variación de la inversión del 3%, dado que la inversión inicial puede sufrir cambios durante la ejecución del proyecto y durante su puesta en marcha, bien de reducción o de incremento. Las variaciones de los flujos se consideran de un 5% ya que pueden surgir aumentos o disminuciones de los pagos y cobros, aumentos de pagos y disminuciones de cobros o disminuciones de pagos y aumentos de cobros.

La vida máxima del proyecto se estima en 20 años y la mínima en 15, dados los posibles cambios que pueda experimentar el sector.

7. Evaluación económica del proyecto

Para la realización de la evaluación económica se van a considerar dos supuestos: el primero consistirá en el pago del 100% de la inversión por parte del promotor, mediante financiación propia. El segundo supuesto consistirá en la solicitud de un préstamo hipotecario al 65% del total de la inversión, siendo el 35% restante abonado por el promotor, financiación mixta.

7.1. Financiación propia

En este punto, se presentan una serie de tablas y gráficas, en las cuales se representan: los flujos de caja, cobros, pagos, flujos anuales, indicadores de rentabilidad, relación VAN y tasa de actualización, entre otras, para la financiación propia del proyecto.

Tabla 9: Estructura de los flujos de caja con financiación propia

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)	
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.
0	-	-	-	908.245,94
1	572.943,32	-	392.593,64	-
2	580.048,84	-	405.039,92	-
3	587.242,49	-	417.880,78	-
4	594.525,34	-	431.128,74	-
5	601.898,52	-	444.796,69	-
6	609.363,14	-	458.897,95	-

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)	
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.
7	616.920,33	-	473.446,26	-
8	624.571,25	-	488.455,79	-
9	632.317,05	-	503.941,16	-
10	640.158,91	-	519.917,46	-
11	648.098,03	1.614,92	536.400,25	19.877,72
12	656.135,60	-	553.405,60	-
13	664.272,86	-	570.950,05	-
14	672.511,03	1.675,74	589.050,72	21.828,65
15	680.851,37	-	607.725,22	-
16	689.295,14	-	626.991,76	-
17	697.843,64	-	646.869,10	-
18	706.498,15	-	667.376,60	-
19	715.259,99	-	688.534,25	-
20	724.130,49	74.149,14	710.362,65	-

Tabla 10: Indicadores de rentabilidad con financiación propia

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.001.066,44	6	1,10	8,00	265.106,95	9	0,29
1,00	930.549,23	6	1,02	8,50	233.468,00	9	0,26
1,50	864.109,83	7	0,95	9,00	203.281,60	10	0,22
2,00	801.453,62	7	0,88	9,50	174.460,23	10	0,19
2,50	742.310,52	7	0,82	10,00	146.922,64	10	0,16
3,00	686.432,72	7	0,76	10,50	120.593,34	11	0,13
3,50	633.592,61	7	0,70	11,00	95.402,14	12	0,11
4,00	583.581,00	7	0,64	11,50	71.283,74	12	0,08
4,50	536.205,41	7	0,59	12,00	48.177,32	14	0,05
5,00	491.288,65	8	0,54	12,50	26.026,20	15	0,03
5,50	448.667,40	8	0,49	13,00	4.777,53	20	0,01
6,00	408.191,02	8	0,45	13,50	-15.618,03	--	-0,02
6,50	369.720,49	8	0,41	14,00	-35.206,54	--	-0,04
7,00	333.127,34	8	0,37	14,50	-54.031,07	--	-0,06
7,50	298.292,80	9	0,33	15,00	-72.131,89	--	-0,08
TIR (%) = 12,55							

En la tabla se observa que con el tipo de actualización seleccionado (2,5%), el VAN es de 742310,52, el tiempo de recuperación es de 7 años y la relación beneficio/inversión de 0,82..

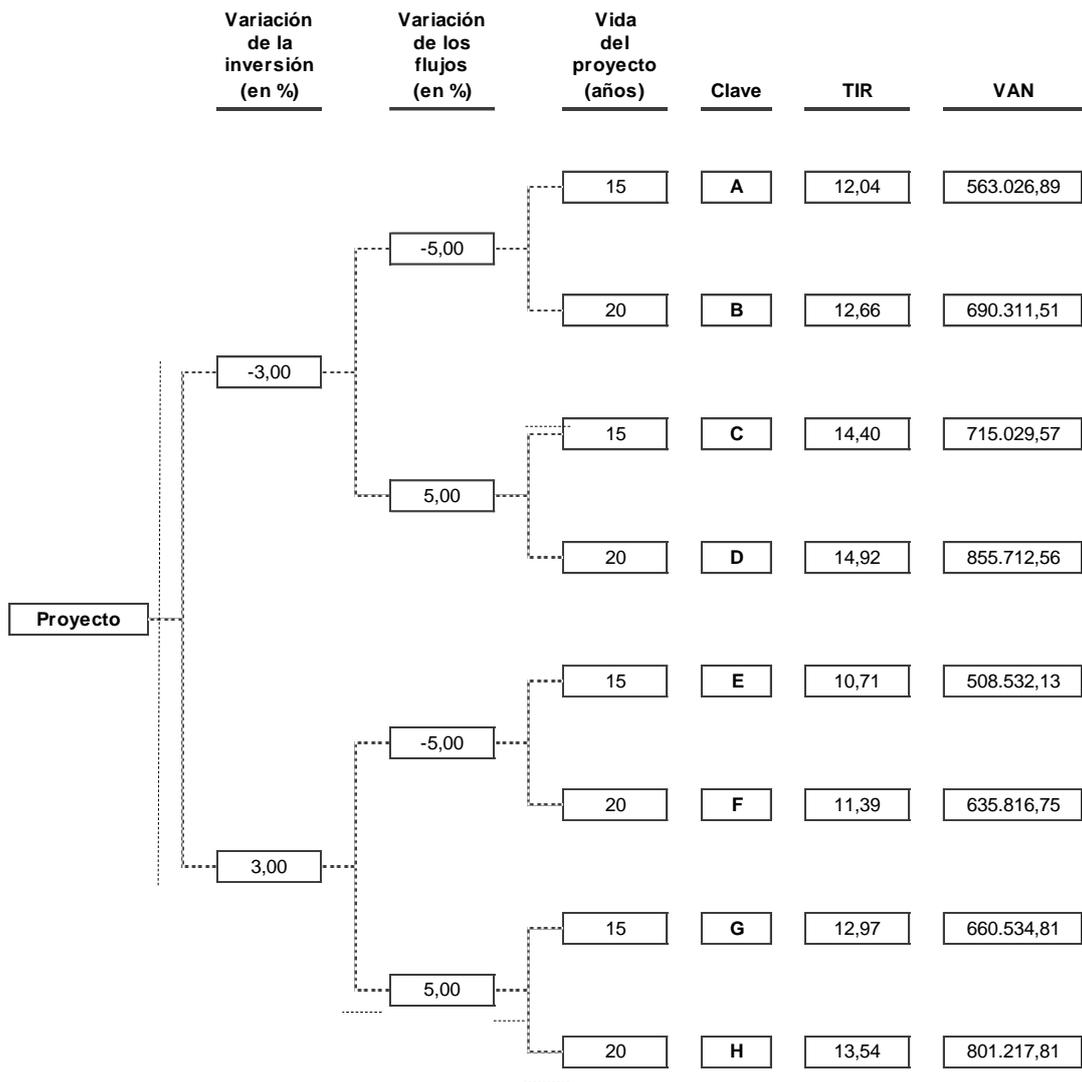


Figura 1: Árbol de sensibilidad con financiación propia

Tabla 11: TIR y VAN con sus claves con financiación propia

Clave	TIR	Clave	VAN
D	14,92	D	855.712,56
C	14,40	H	801.217,81
H	13,54	C	715.029,57
G	12,97	B	690.311,51
B	12,66	G	660.534,81
A	12,04	F	635.816,75
F	11,39	A	563.026,89
E	10,71	E	508.532,13

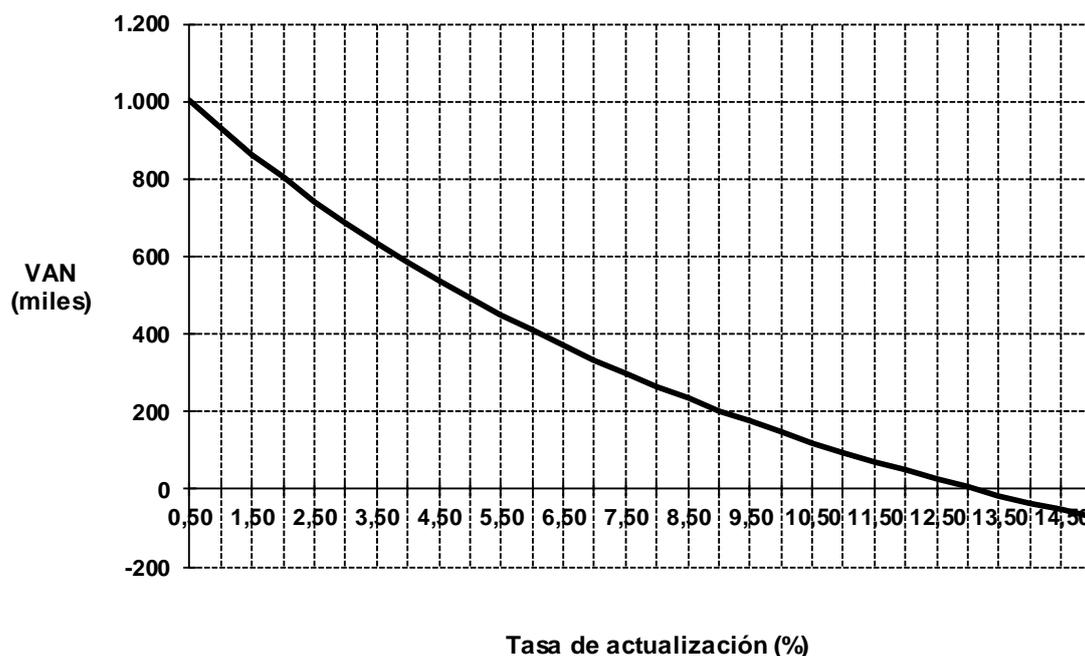


Figura 2: Relación entre VAN y tasa de actualización con financiación propia

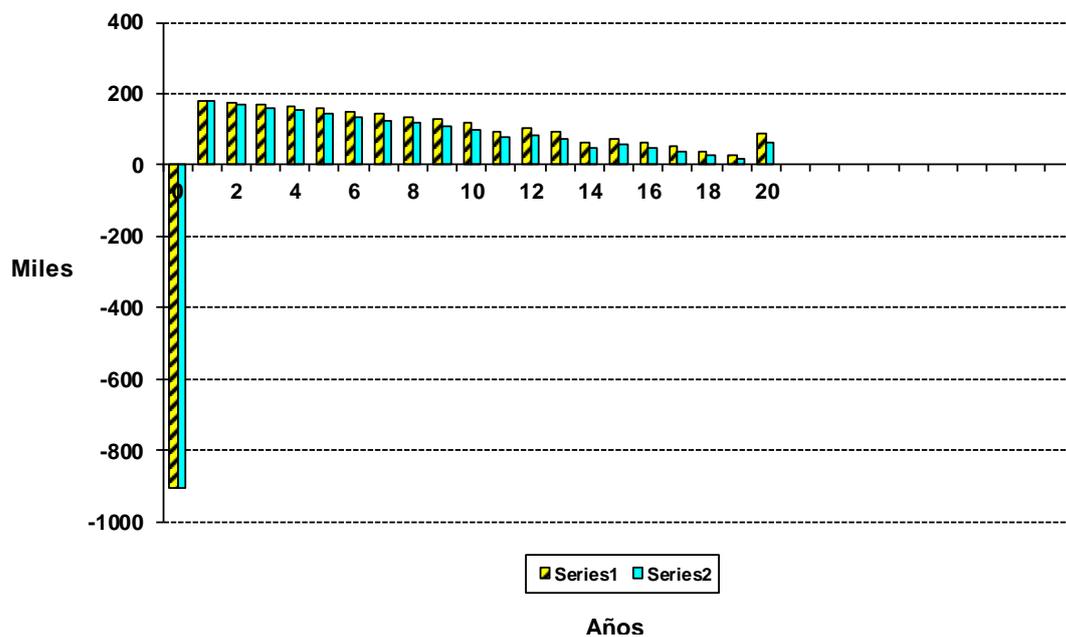


Figura 3: Valor de los flujos anuales con financiación propia

7.2. Financiación mixta

En este punto, se presentan una serie de tablas y gráficas, en las cuales se representan: los flujos de caja, cobros, pagos, flujos anuales, indicadores de rentabilidad, relación VAN y tasa de actualización, entre otras, para la financiación mixta del proyecto, con un préstamo de 590359,86 € de capital, a un plazo de 8 años, con un interés del 5,95% y una carencia de 1 año.

Tabla 12: Estructura de los flujos de caja con financiación mixta

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)	
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.
0	-	443.907,72	-	908.245,94
1	572.943,32	-	392.593,64	35.126,41
2	580.048,84	-	405.039,92	105.566,26
3	587.242,49	-	417.880,78	105.566,26
4	594.525,34	-	431.128,74	105.566,26
5	601.898,52	-	444.796,69	105.566,26
6	609.363,14	-	458.897,95	105.566,26
7	616.920,33	-	473.446,26	105.566,26
8	624.571,25	-	488.455,79	105.566,26
9	632.317,05	-	503.941,16	-
10	640.158,91	-	519.917,46	-
11	648.098,03	1.614,92	536.400,25	19.877,72
12	656.135,60	-	553.405,60	-
13	664.272,86	-	570.950,05	-
14	672.511,03	1.675,74	589.050,72	21.828,65
15	680.851,37	-	607.725,72	-
16	689.295,14	-	626.991,76	-
17	697.843,64	-	646.869,10	-
18	706.498,15	-	667.376,60	-
19	715.259,99	-	688.534,25	-
20	724.130,49	74.149,14	710.362,65	-

Tabla 13: Indicadores de rentabilidad con financiación mixta

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	883.785,09	4	2,78	8,00	346.232,56	6	1,09
1,00	829.659,71	4	2,61	8,50	324.838,20	6	1,02
1,50	779.079,73	5	2,45	9,00	304.598,54	6	0,96
2,00	731.771,68	5	2,30	9,50	285.436,81	6	0,90
2,50	687.485,65	5	2,16	10,00	267.282,05	6	0,84
3,00	645.993,09	5	2,03	10,50	250.068,63	6	0,79
3,50	607.084,77	5	1,91	11,00	233.735,84	7	0,74
4,00	570.569,03	5	1,79	11,50	218.227,41	7	0,69
4,50	536.270,17	5	1,69	12,00	203.491,22	7	0,64
5,00	504.027,00	5	1,59	12,50	189.478,93	7	0,60
5,50	473.691,50	5	1,49	13,00	176.145,68	8	0,55
6,00	445.127,68	5	1,40	13,50	163.449,80	8	0,51
6,50	418.210,49	5	1,32	14,00	151.352,60	8	0,48
7,00	392.824,84	5	1,24	14,50	139.818,07	9	0,44
7,50	368.864,75	6	1,16	15,00	128.812,73	9	0,41
TIR (%) = 22,81							

En la tabla se observa que con el tipo de actualización seleccionado (2,5%), el VAN es de 687485,65, el tiempo de recuperación es de 5 años y la relación beneficio/inversión

de

2,16.

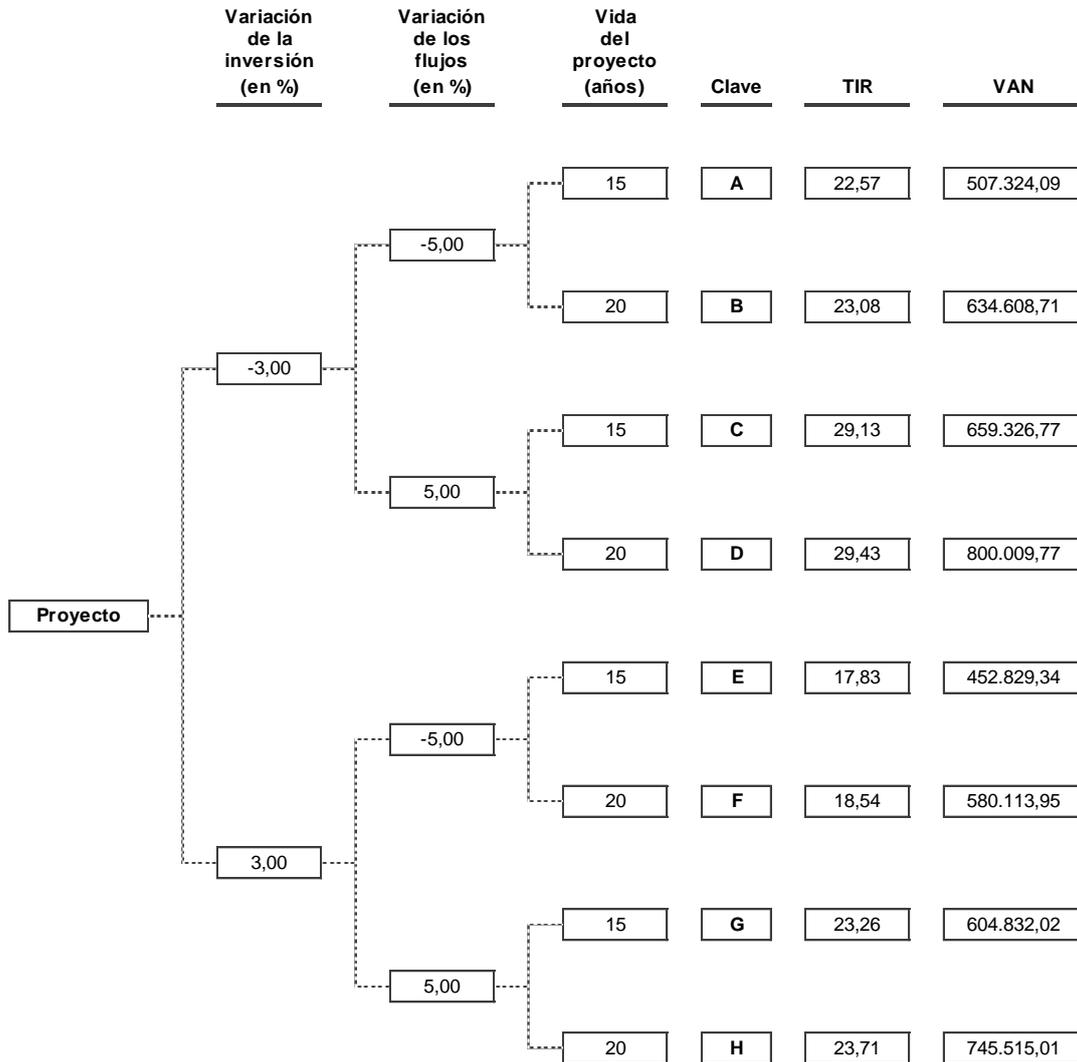


Figura 4: Árbol de sensibilidad con financiación mixta

Tabla 14: TIR y VAN con sus claves de financiación mixta

Clave	TIR	Clave	VAN
D	29,43	D	800.009,77
C	29,19	C	745.515,01
H	73,71	H	659.326,77
G	23,26	B	634.608,71
B	23,08	G	604.832,02
A	22,57	F	580.113,95
F	17,83	A	507.324,09
E	17,83	E	452.829,34

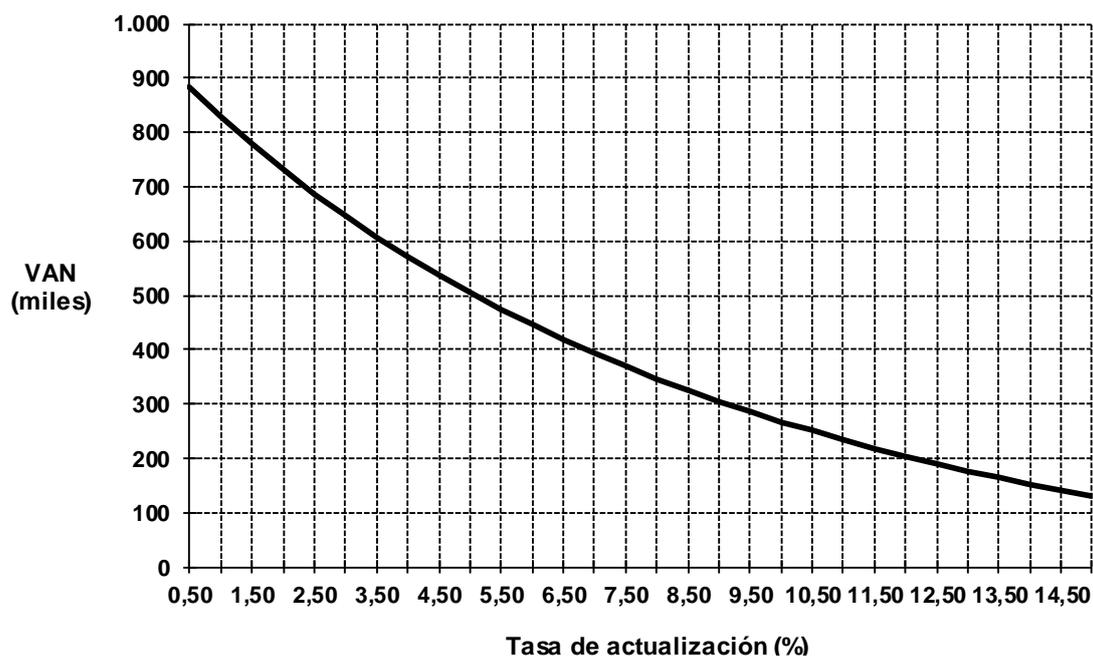


Figura 5: Relación entre Van y tasa de actualización con financiación mixta

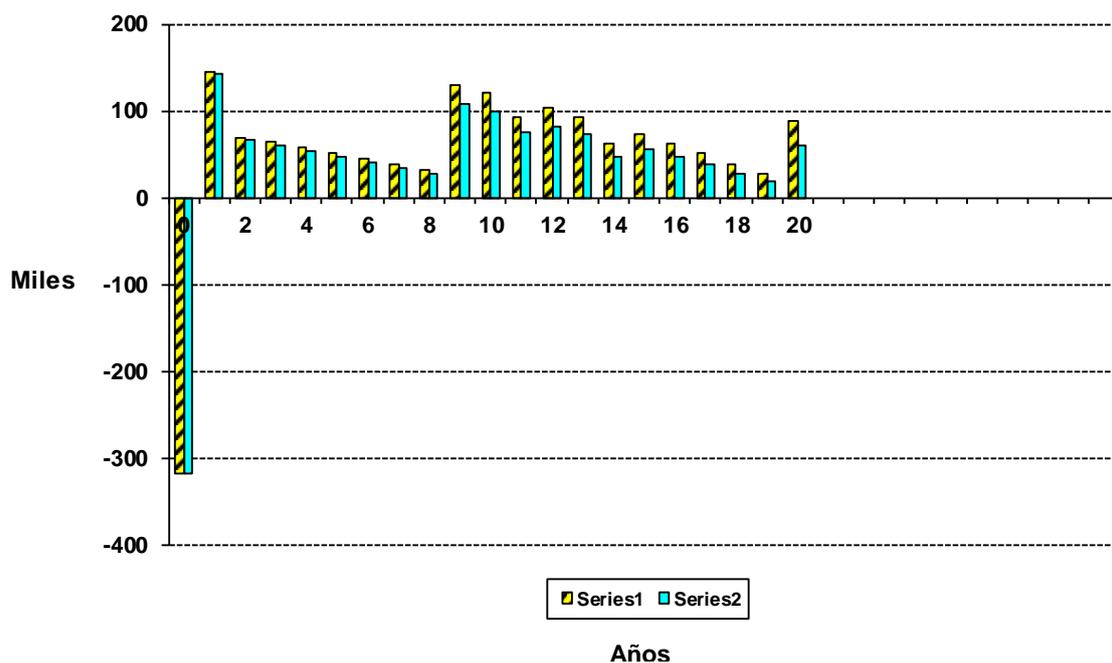


Figura 6: Valor de los flujos anuales con financiación mixta

8. Conclusiones

Atendiendo a los resultados obtenidos tras analizar tanto los gastos como los cobros de la explotación para los diferentes tipos de financiación propuestos, se determina que ambas financiaciones son viables, tal como se indica en la tabla 15, donde se exponen los valores del VAN, TIR, pay-back o periodo de recuperación y relación beneficio/inversión para cada uno de los casos

Tabla 15: Resumen de los tipos de financiación

Tipo de financiación	VAN	TIR (%)	Pay-back (años)	Beneficio/Inversión
Propia	742.310,52	12,55	7	0,82
Mixta	687.485,65	22,81	5	2,16

Estos resultados vienen corroborados por los obtenidos en el análisis de sensibilidad, cuyos resultados en cuanto al caso más favorable (situación D) y más favorable (situación E), como se expone en la tabla 16.

Tabla 16: Resultados análisis de sensibilidad para las situaciones D y E

Situación	Financiación propia		Financiación mixta	
	TIR (%)	VAN	TIR (%)	VAN
Más favorable (D)	14,92	855.712,56	29,43	800.009,77
Más desfavorable (E)	10,71	508.532,13	17,83	452.829,34

Finalmente, se debe decidir la mejor financiación. Como no existe inviabilidad por parte de ninguna de las dos opciones, se recomienda optar por la financiación mixta, dado que en este caso el TIR y la relación beneficio/inversión son mayores, además de poseer un periodo de recuperación o pay-back menor.

Esta financiación mixta se realizará por medio de un préstamo del 65% del valor total de la inversión, siendo dicho préstamo de 590359,86 €, quedando los 317886,08 € restantes aportados por el promotor. El préstamo cuenta con interés del 5,95% y una carencia de 1 año, siendo el plazo de devolución de 8 años.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 2: PLANOS

**Proyecto de una explotación porcina de cebo
en régimen intensivo en Palacios del Alcor
(Palencia)**

Alumna: Sherezade Cuadrado San Miguel

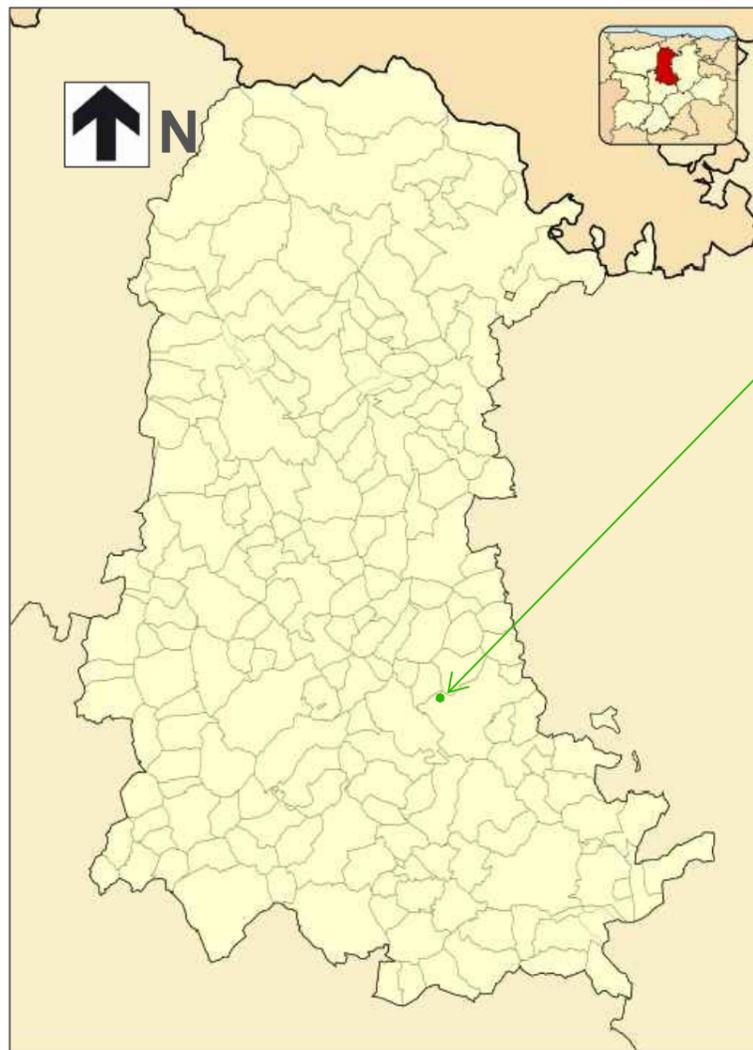
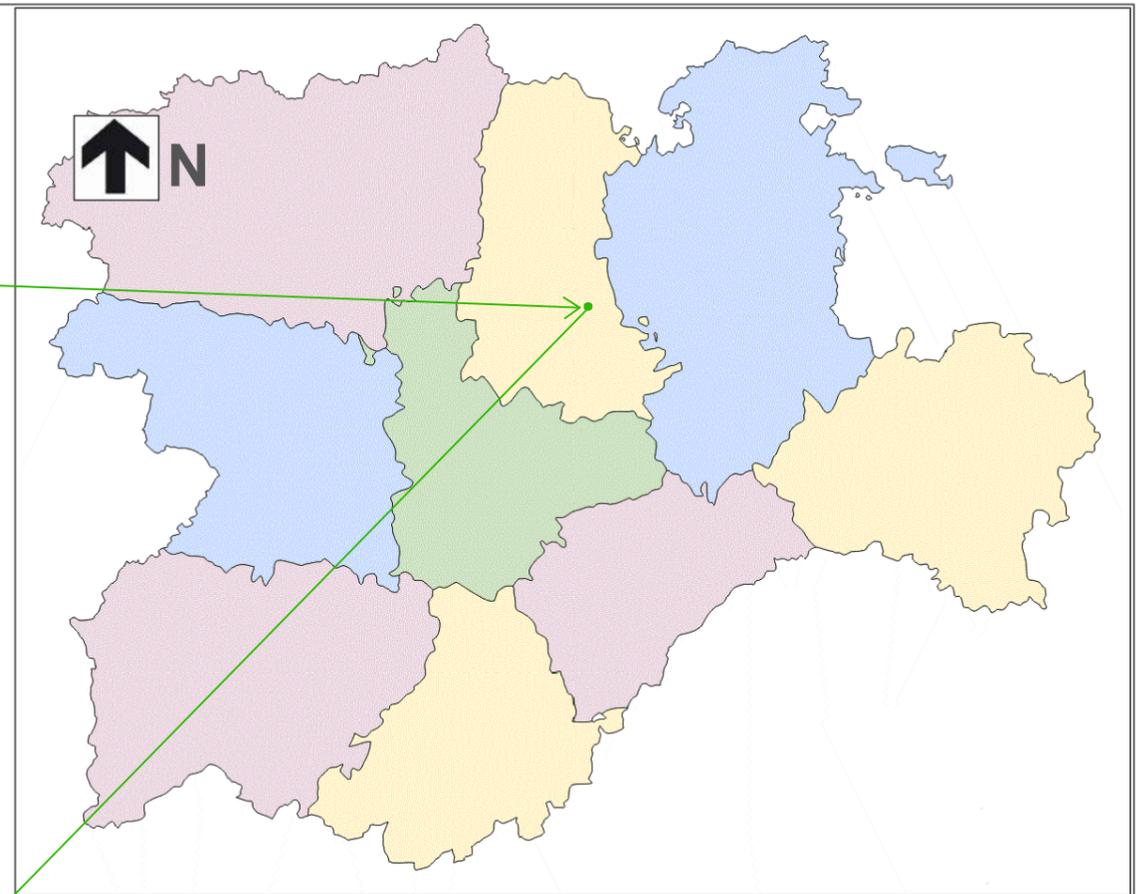
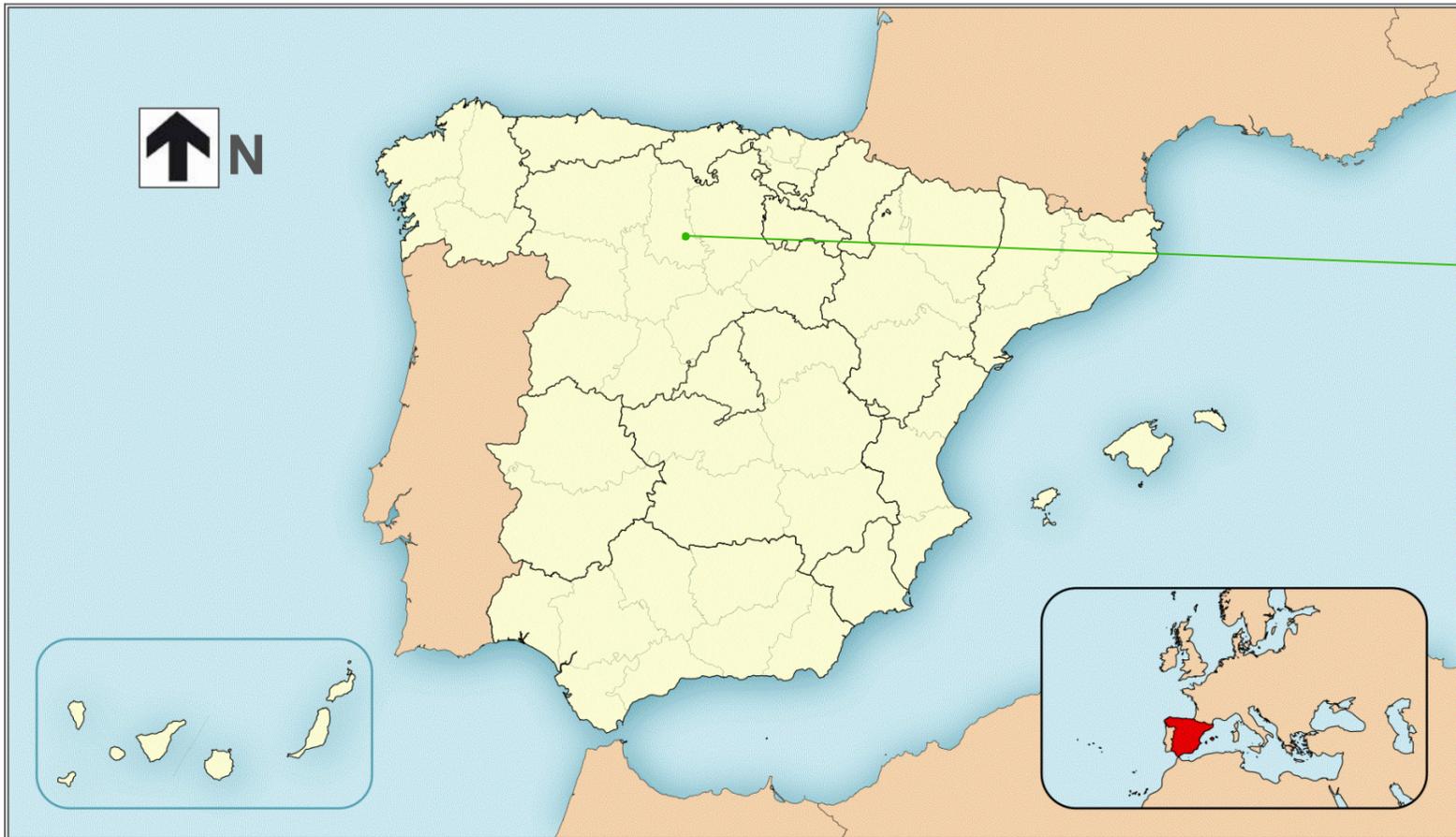
**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Octubre de 2018

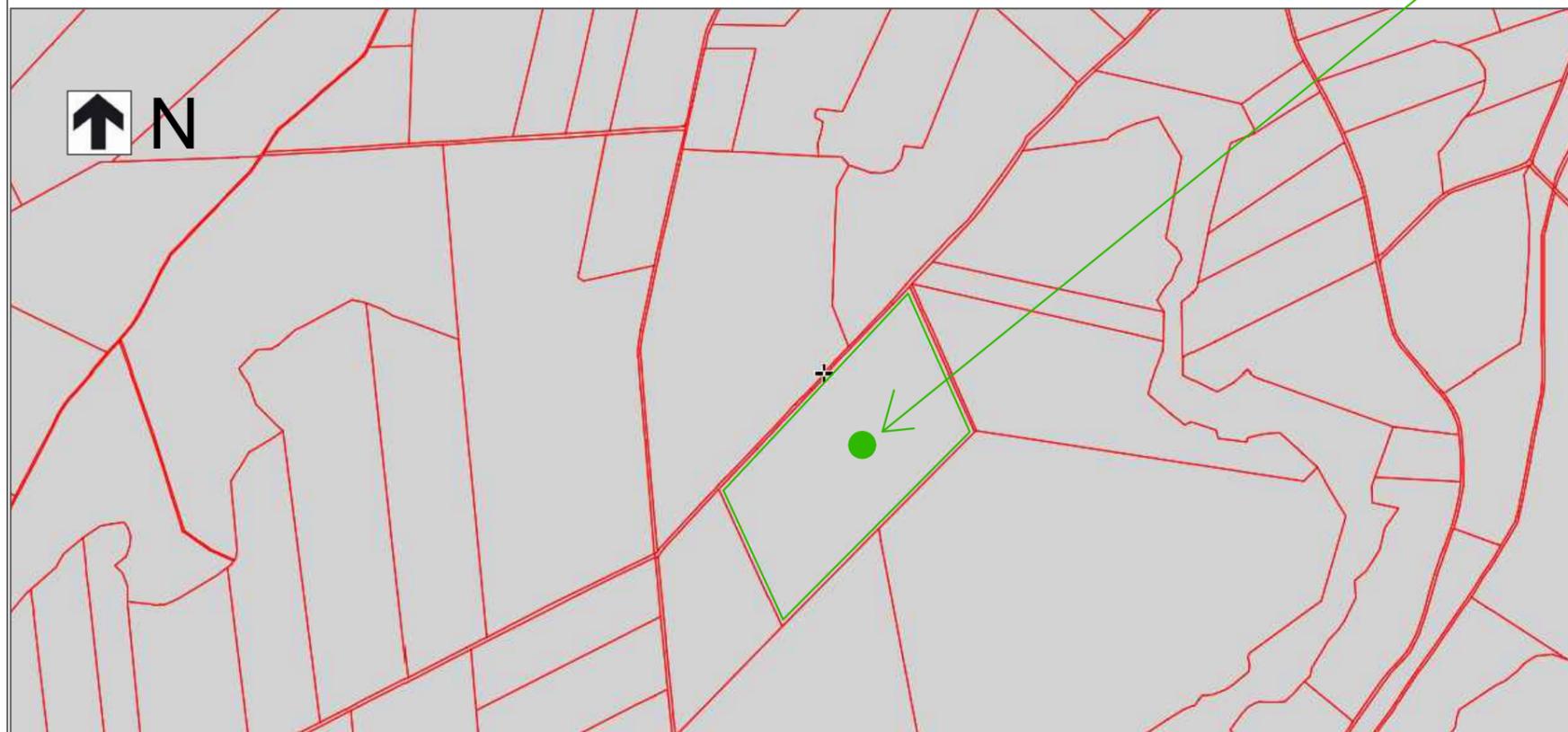
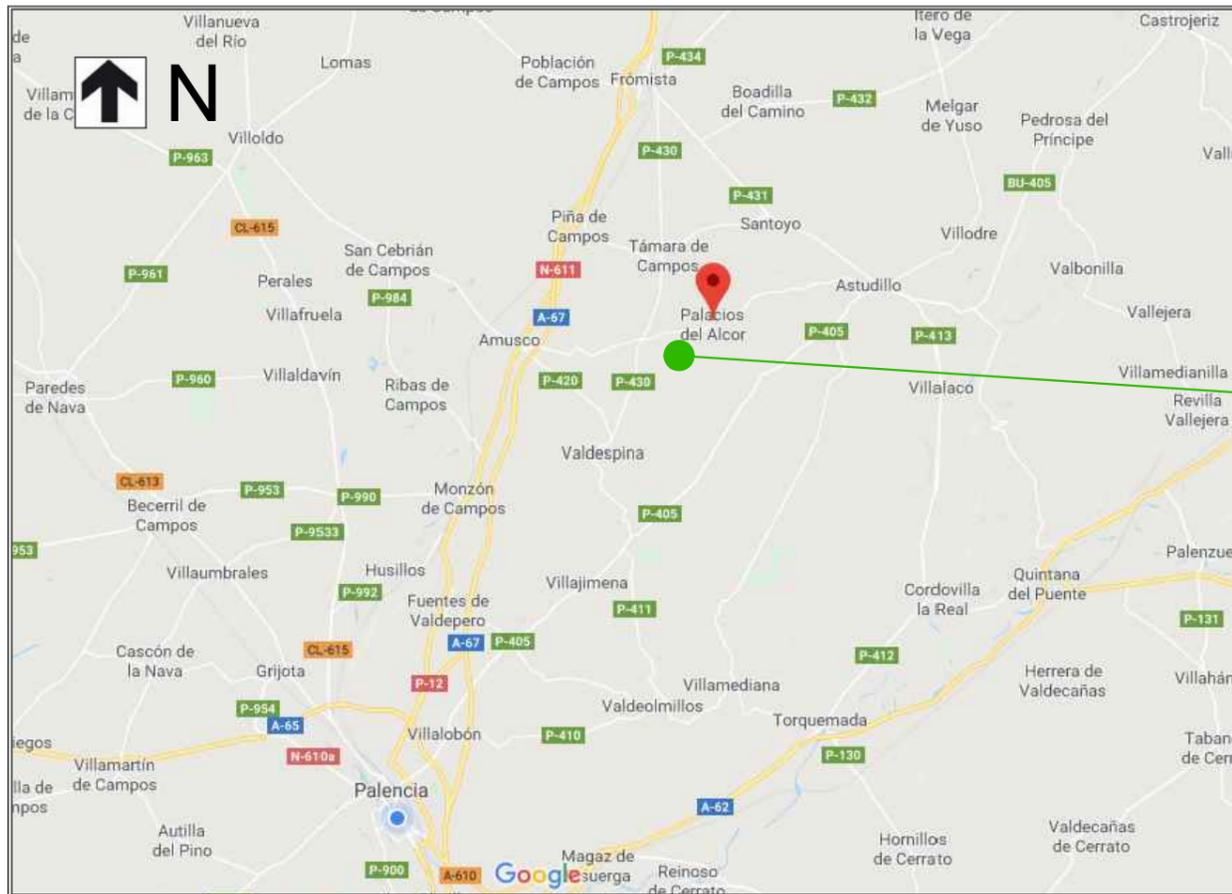
DOCUMENTO 2: PLANOS

Índice: Documento 2

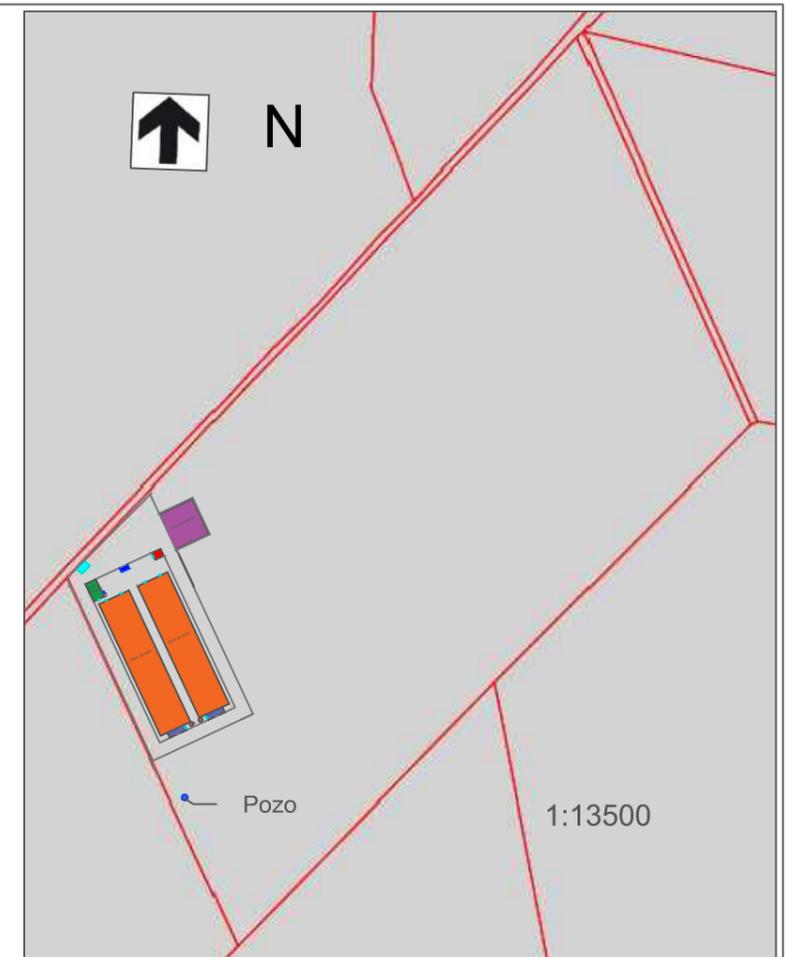
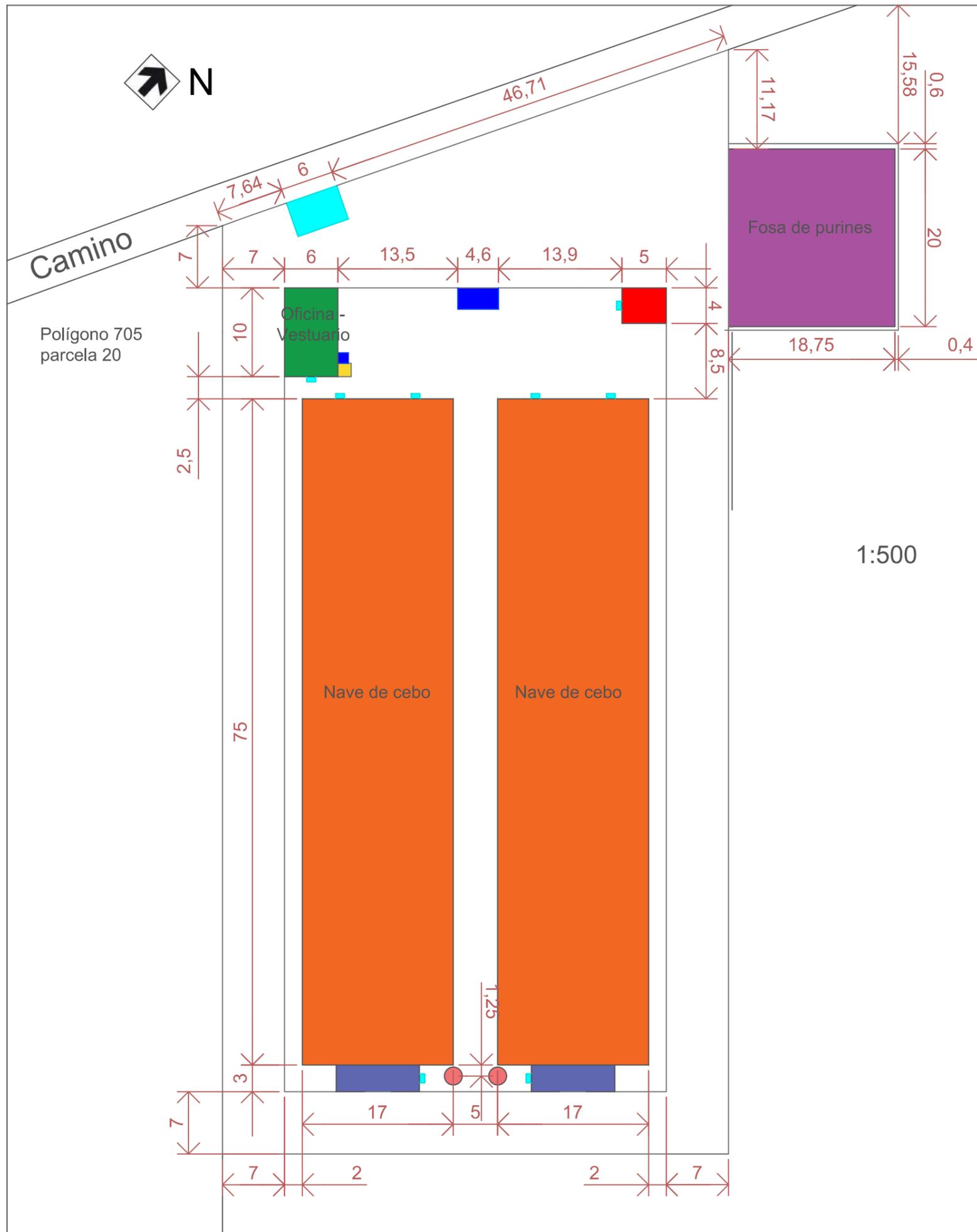
1. Situación
2. Localización
3. Replanteo
4. Cimentación naves de cebo
5. Estructuras naves de cebo
6. Cubiertas naves de cebo
7. Distribución naves de cebo
8. Alzados naves de cebo
9. Fontanería naves de cebo
10. Cimentación naves de cebo
11. Saneamiento naves de cebo y distribución general de la red de saneamiento
12. Instalación eléctrica naves de cebo
13. Cimentación oficina-vestuario y lazareto
14. Estructura oficina-vestuario y lazareto
15. Cubiertas oficina-vestuario y lazareto
16. Distribución oficina-vestuario y lazareto
17. Alzados oficina-vestuario y lazareto
18. Fontanería oficina-vestuario y lazareto
19. Saneamiento oficina-vestuario y lazareto
20. Instalación eléctrica oficina-vestuario y lazareto
21. Esquema unifilar



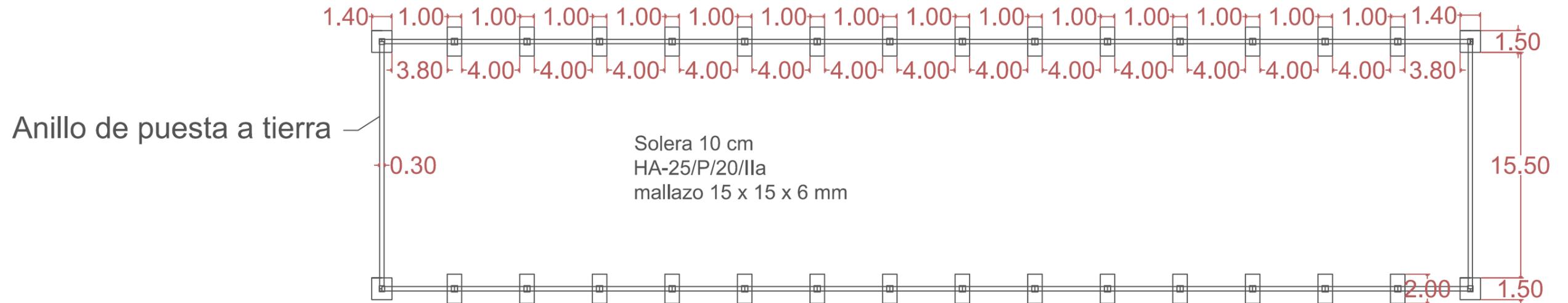
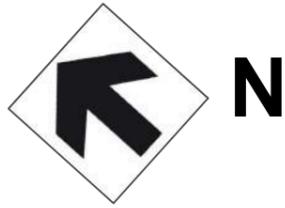
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	Varias ESCALA	1 Nº PLANO
Situación TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR Luis Ángel San Miguel del Val	ESCALA Varias	Nº PLANO 2
Localización	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018	
TÍTULO DEL PLANO		FIRMA



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	Varias ESCALA	3 Nº PLANO
Replanteo TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018	FIRMA

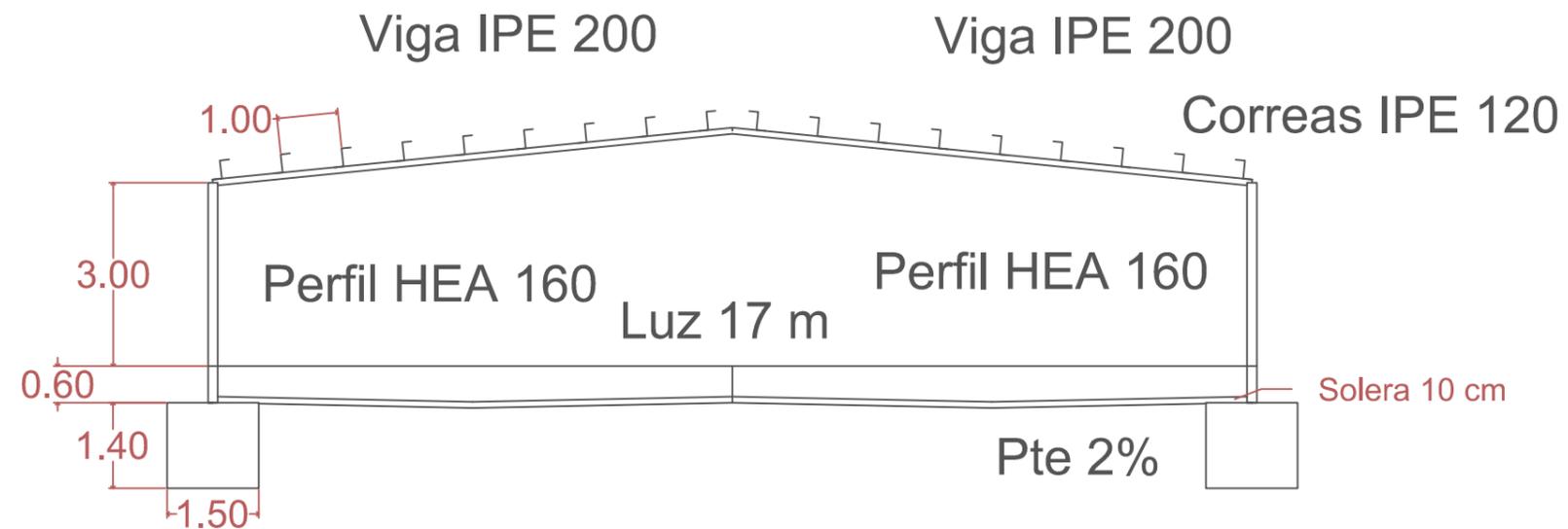


	Elementos de hormigón armado	
	Soleras	Cimentación
Resistencia característica a los 28 días fck (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento	CEM II/32.5 N	CEM II/32.5 N
Granulometría máxima del árido (mm)	20	40
Tipo de ambiente, agresividad del medio	IIa	IIa
Consistencia del hormigón	Blanda	Plástica
Asiento cono Abrams	6 a 9	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1,50	1,50
Resistencia de cálculo fcd (N/mm)	16,66	16,66

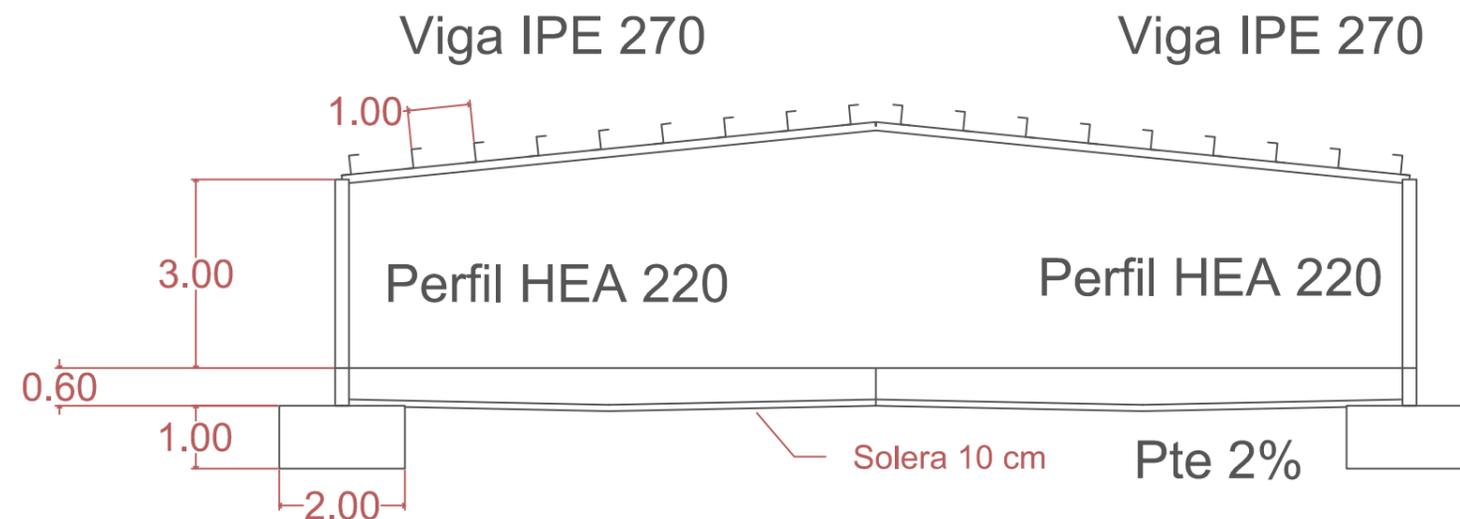
Acero en mallazos	
Designación	B-500-S
Límite elástico	500
Ejecución	
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de mayoración de las acciones	1.35 / 1.5

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR _____	1:300 ESCALA _____	4 Nº PLANO _____
Cimentación de las naves de cebo TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA _____	

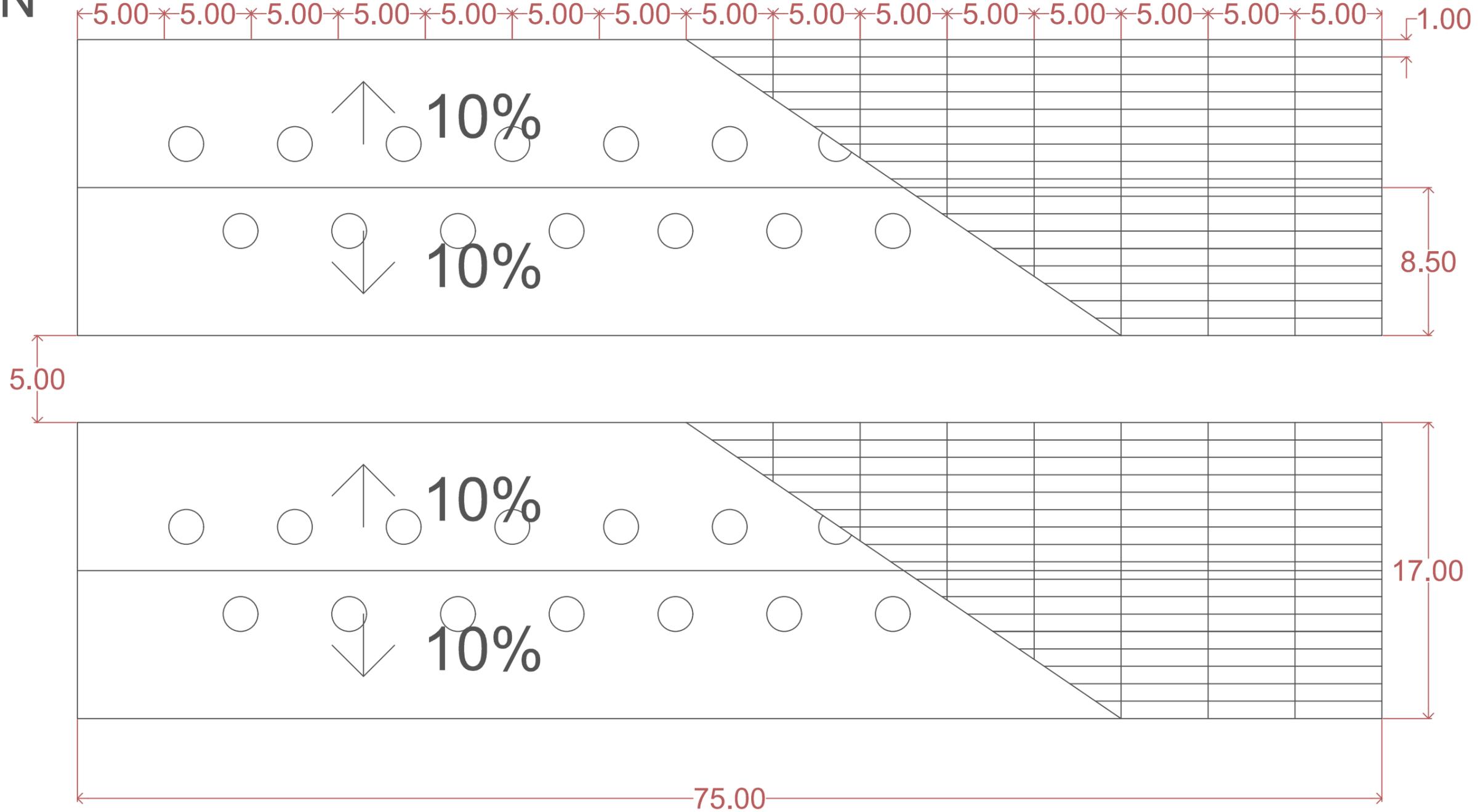
Pórtico hastial



Pórtico tipo



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 	
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO	
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:200 ESCALA
Estructuras naves de cebo TÍTULO DEL PLANO	5 Nº PLANO
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	



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



Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Ángel San Miguel del Val

PROMOTOR

1:250

ESCALA

6

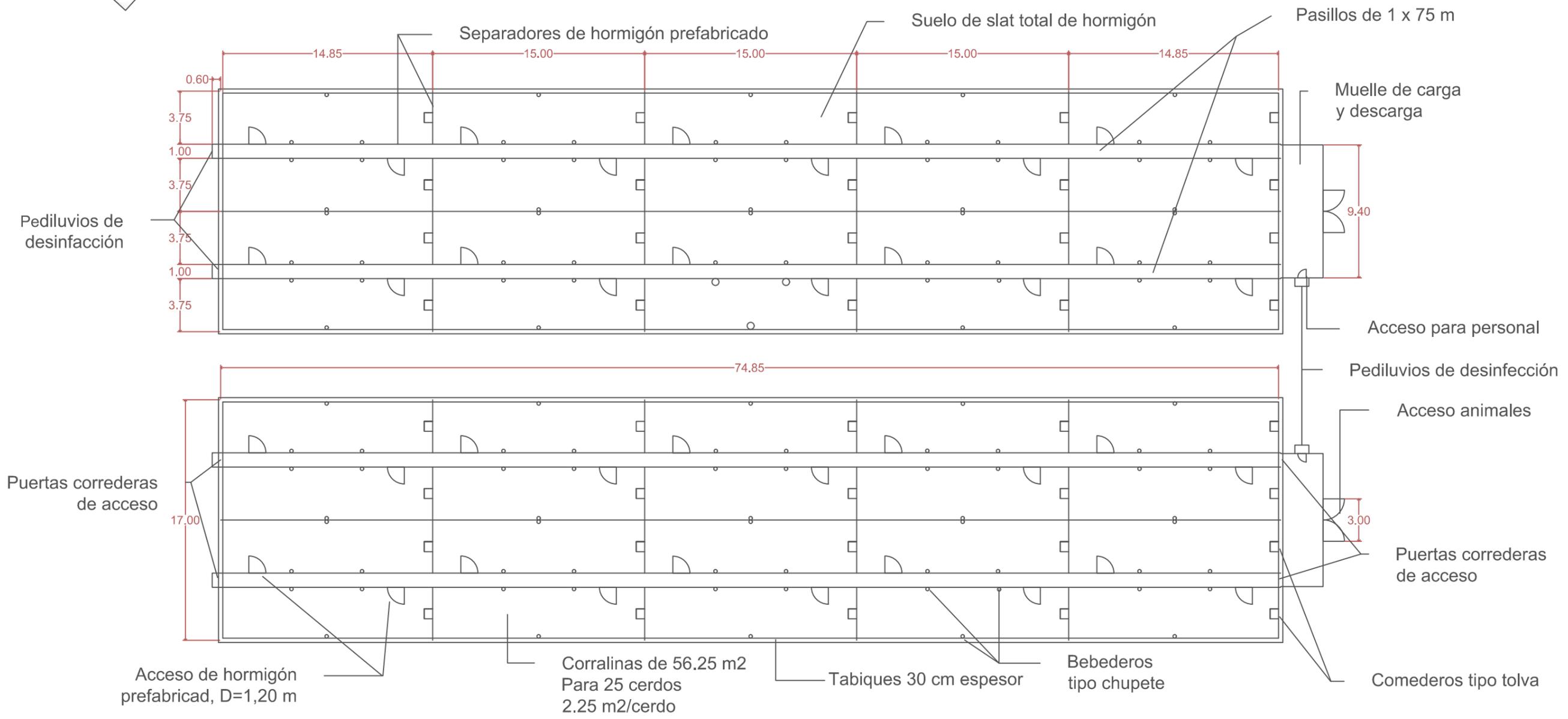
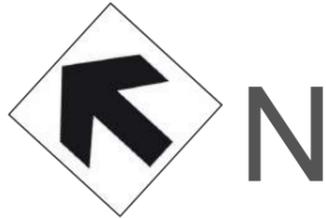
Nº PLANO

Cubiertas naves de cebo

TÍTULO DEL PLANO

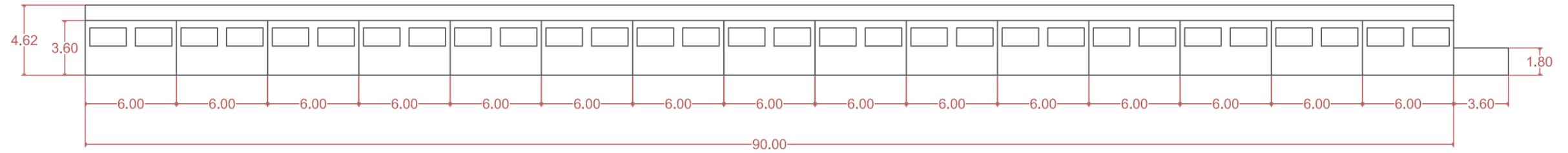
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
 ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel
 FECHA: Octubre de 2018

FIRMA



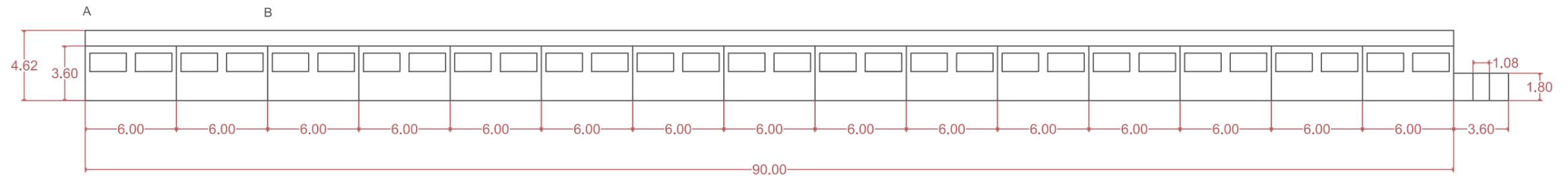
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:300 ESCALA	7 Nº PLANO
Distribución naves de cebo TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	

Alzado N

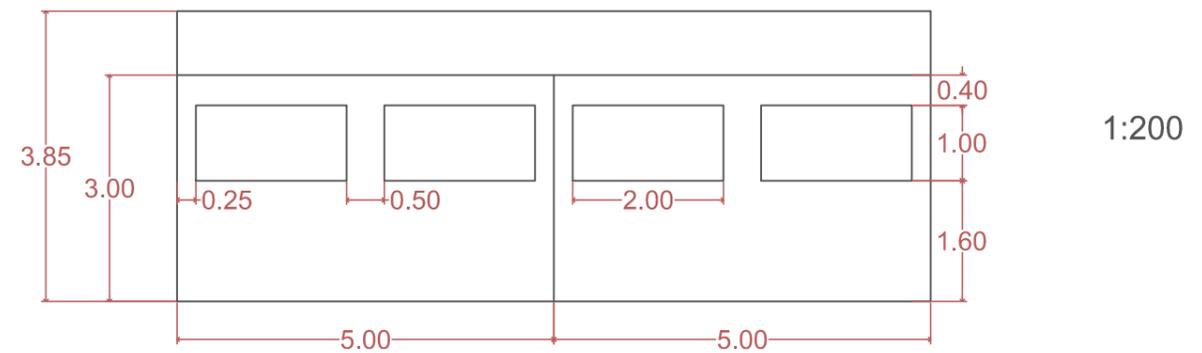


Alzado S

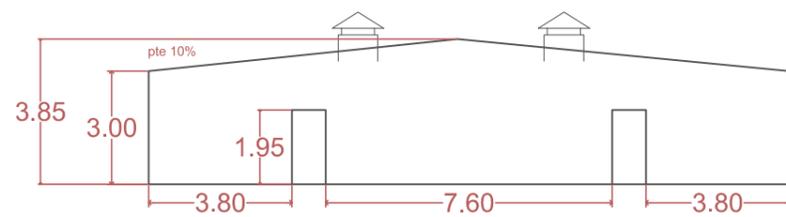
1:300



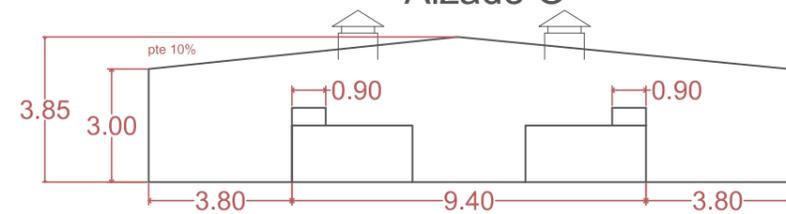
Sección A-B



Alzado E



Alzado O



1:100



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



Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Ángel San Miguel del Val

Varias

8

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

Alzados naves de cebo

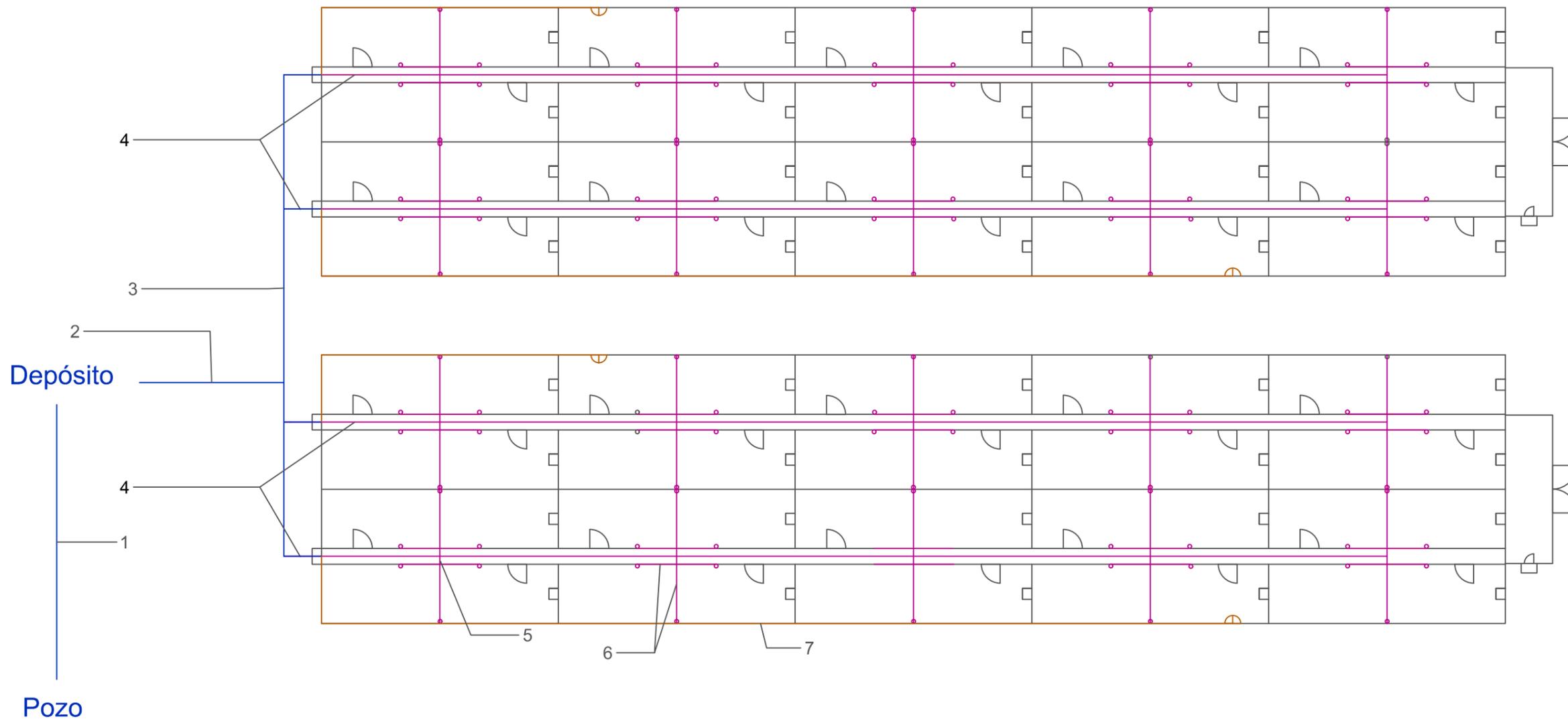
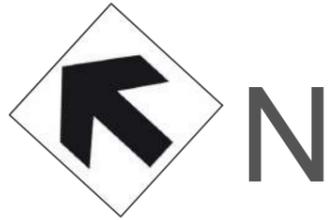
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel

FECHA: Octubre de 2018

TÍTULO DEL PLANO

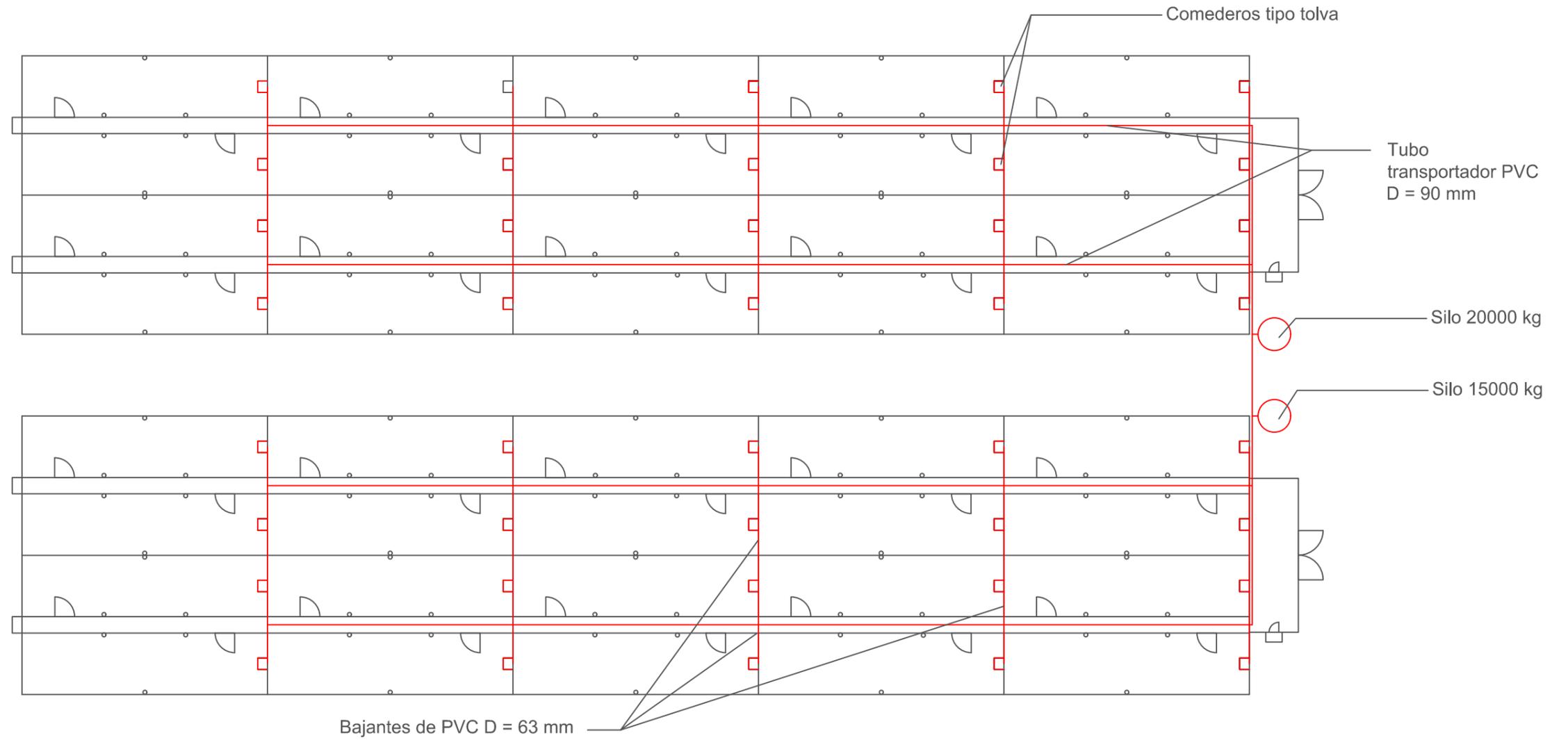
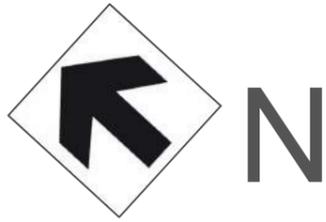
FIRMA



Leyenda	
Símbolo	Significado
	Tuberías de fontanería general
	Tuberías de abastecimiento de agua para los animales
	Tuberías de abastecimiento de agua para las tomas de agua
	Bebederos tipo chupete
	Tomas de agua

Tubería	Sección (mm)
1	25
2	20
3	20
4	20
5	20
6	20
7	20

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 	
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO	
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:300 ESCALA
Fontanería de las naves de cebo TÍTULO DEL PLANO	9 Nº PLANO
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:300 ESCALA	10 Nº PLANO
Instalación de alimentación naves de cebo TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	



1:300

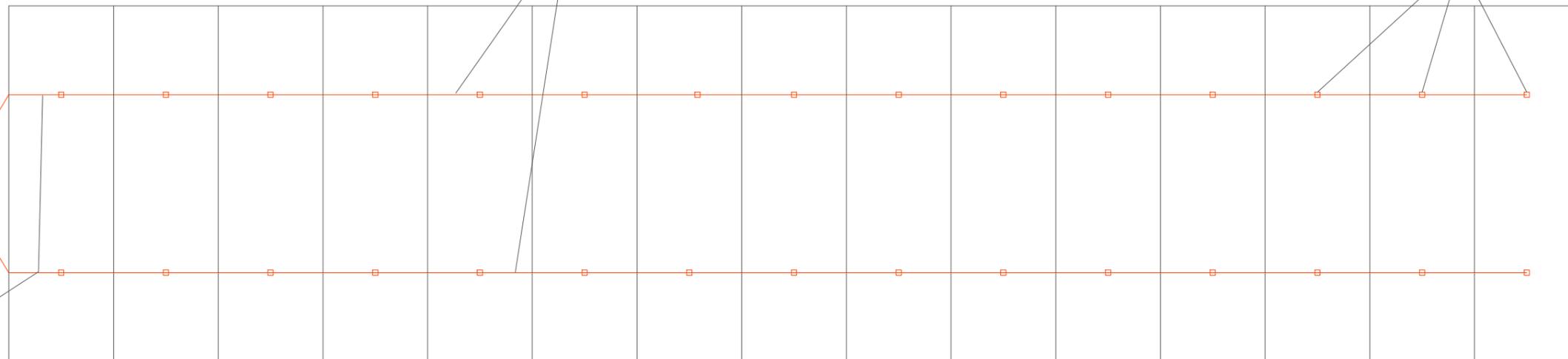
Colector D = 250 mm

Sumidero 0.25 x 0.25 m

Arqueta 0.90 x 0.90 m

Balsa de purines

Colector D = 500 mm



A'

Sección A A'

1:150

A

A'

Separadores hormigón prefabricado

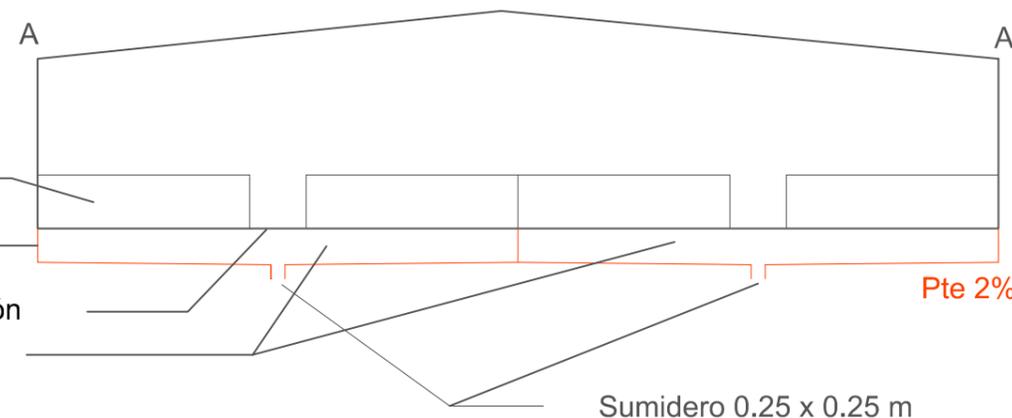
Murete 0.60 m

Slat total de hormigón

Fosas de purines

Pte 2%

Sumidero 0.25 x 0.25 m



1:900



Fosa de purines

— Aguas residuales y purines
— Aguas pluviales

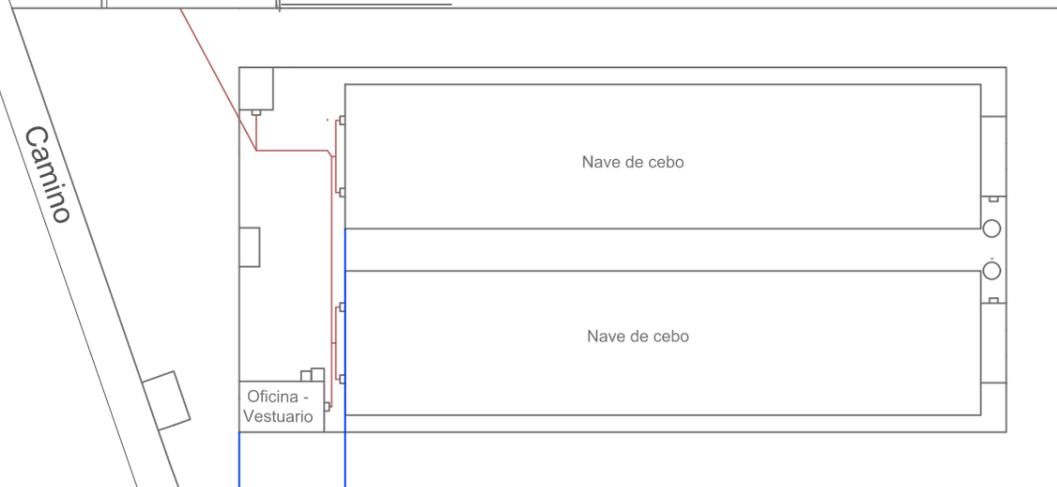
Camino

Nave de cebo

Nave de cebo

Oficina -
Vestuario

Polígono 705
parcela 20



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



Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Ángel San Miguel del Val

PROMOTOR

Varias

ESCALA

11

Nº PLANO

Saneamiento naves de cebo y distribución
general de la red de saneamiento

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola
y del Medio Rural

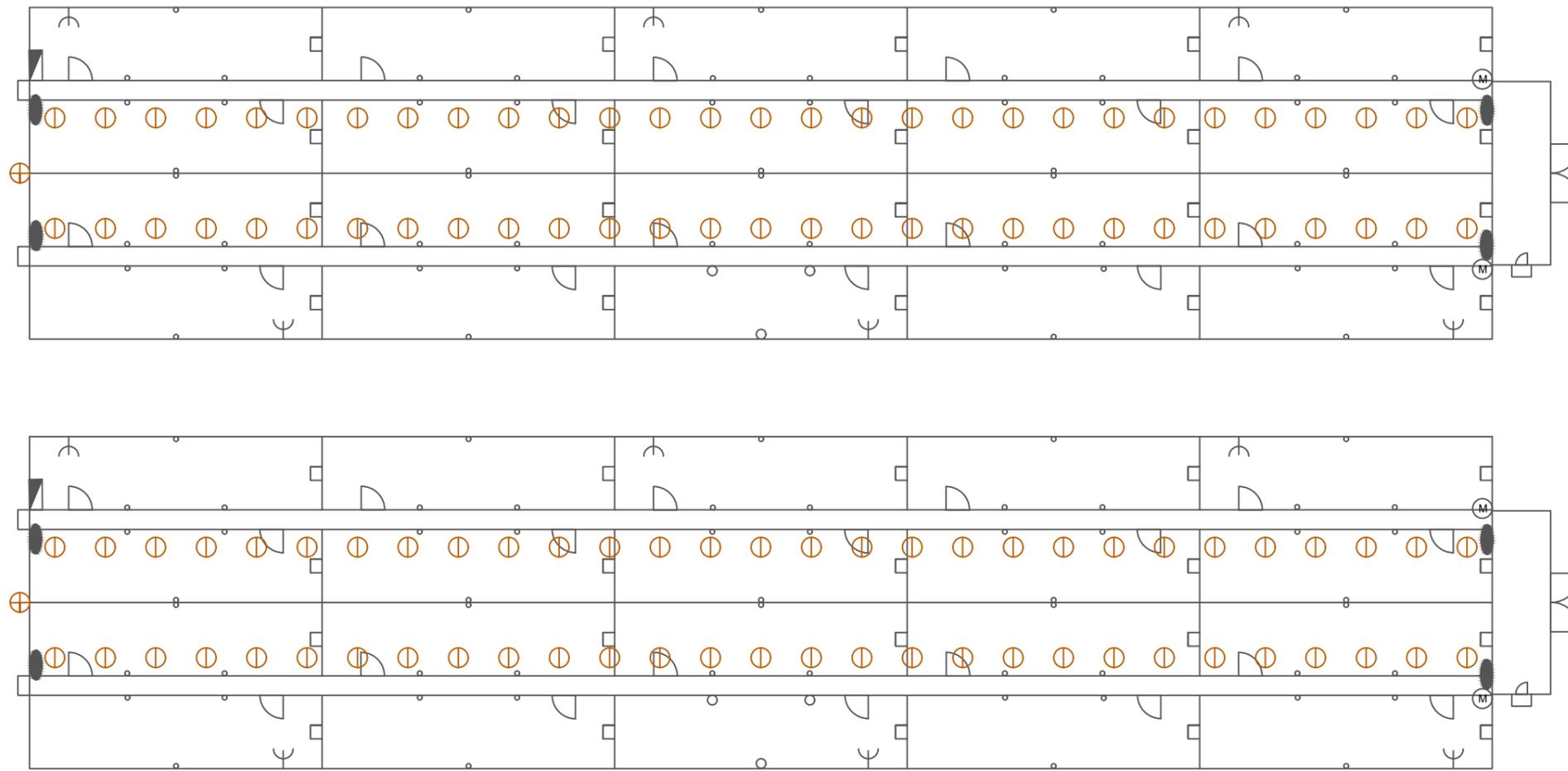
ALUMNO/A:
Sherezade Cuadrado San Miguel

FECHA: Octubre de 2018

FIRMA



N

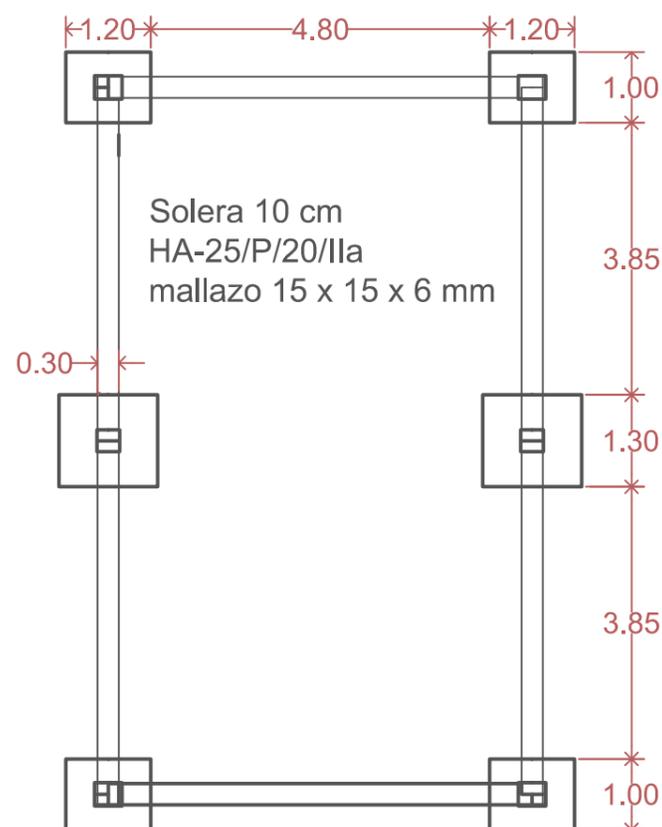


Leyenda	
Símbolo	Significado
●	Luminaria de 63 W
⊙	Luminaria de 75 W
⊕	Alumbrado exterior de 300 W
○	Luminaria de 18 W
Ⓜ	Motor de distribución del alimento
⌋	Toma de corriente
▢	Cuadro secundario
●	Interruptor

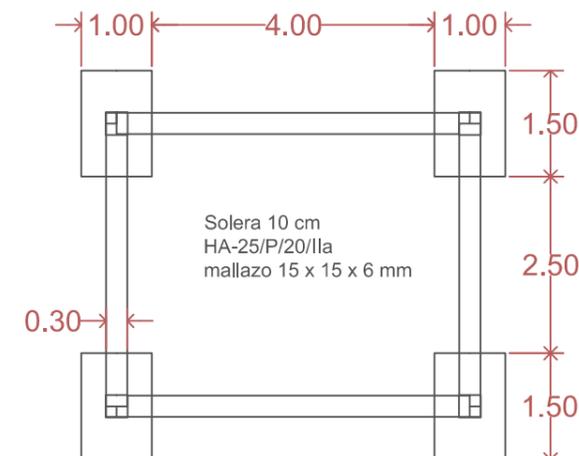
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 	
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO	
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:300 ESCALA
Instalación eléctrica naves de cebo TÍTULO DEL PLANO	12 Nº PLANO
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	



Oficina - Vestuario



Lazareto



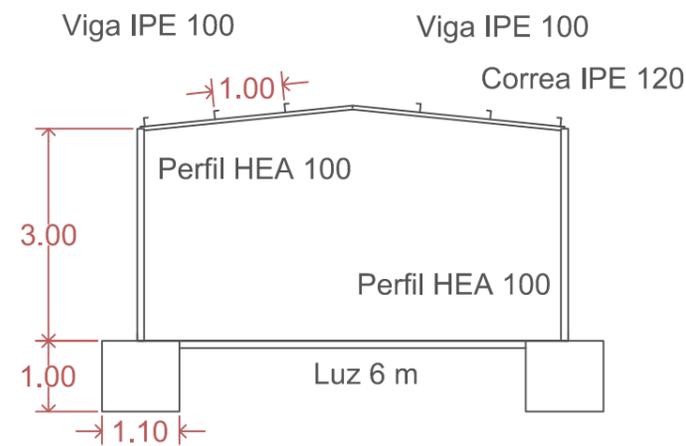
	Elementos de hormigón armado	
	Soleras	Cimentación
Resistencia característica a los 28 días fck (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento	CEM II/32.5 N	CEM II/32.5 N
Granulometría máxima del árido (mm)	20	40
Tipo de ambiente, agresividad del medio	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Blanda	Plástica
Asiento cono Abrams	6 a 9	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1,50	1,50
Resistencia de cálculo fcd (N/mm ²)	16,66	16,66

Acero en mallazos	
Designación	B-500-S
Límite elástico	500
Ejecución	
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de mayoración de las acciones	1.35 / 1.5

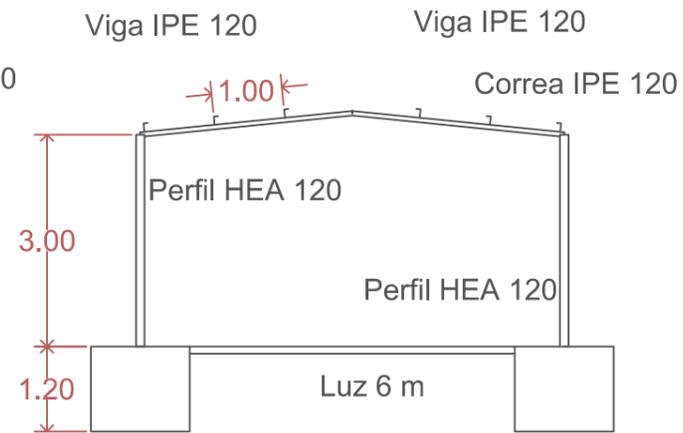
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:100 ESCALA	13 Nº PLANO
Cimentación oficina - vestuario y lazareto TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018	FIRMA

Oficina - Vestuario

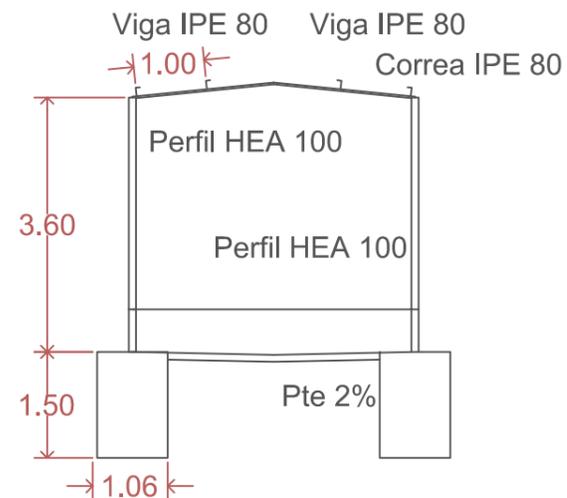
Pórtico hastial



Pórtico tipo

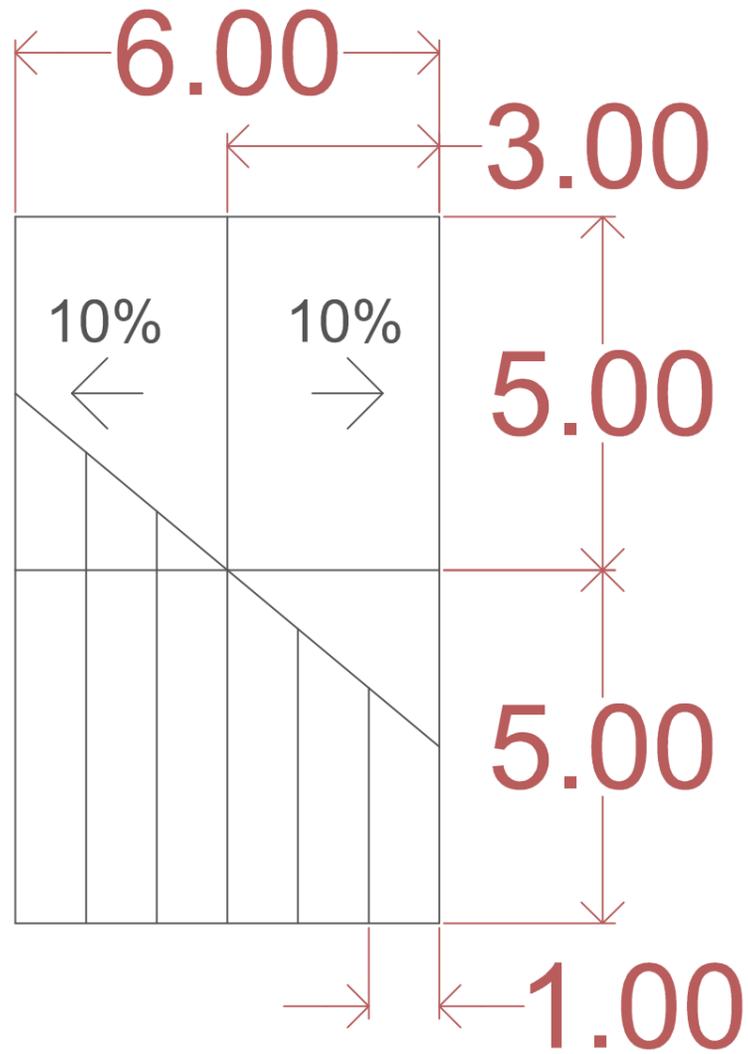


Lazareto

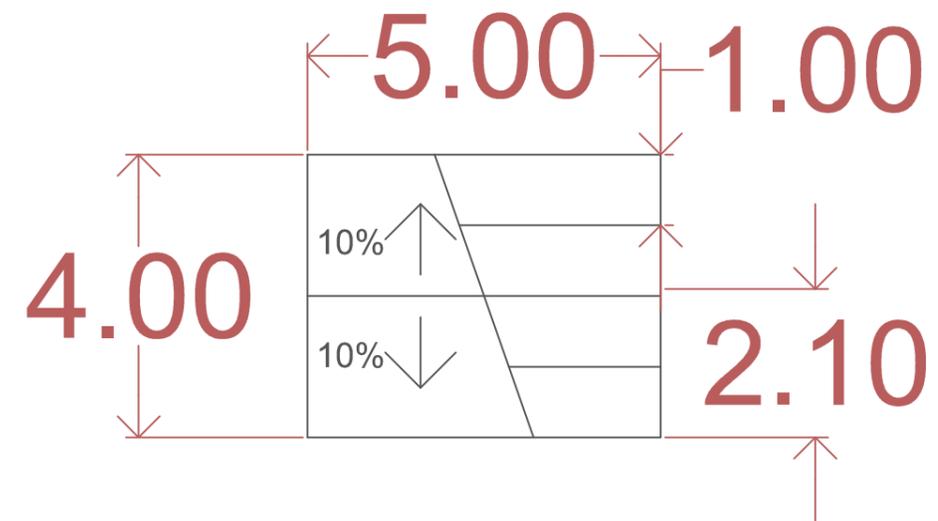


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:100 ESCALA	14 Nº PLANO
Estructura oficina - vestuario y lazareto TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	

Oficina - Vestuario



Lazareto



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



Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO

Luis Ángel San Miguel del Val

1:100

15

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

Cubiertas oficina-vestuario y lazareto

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel

FECHA: Octubre de 2018

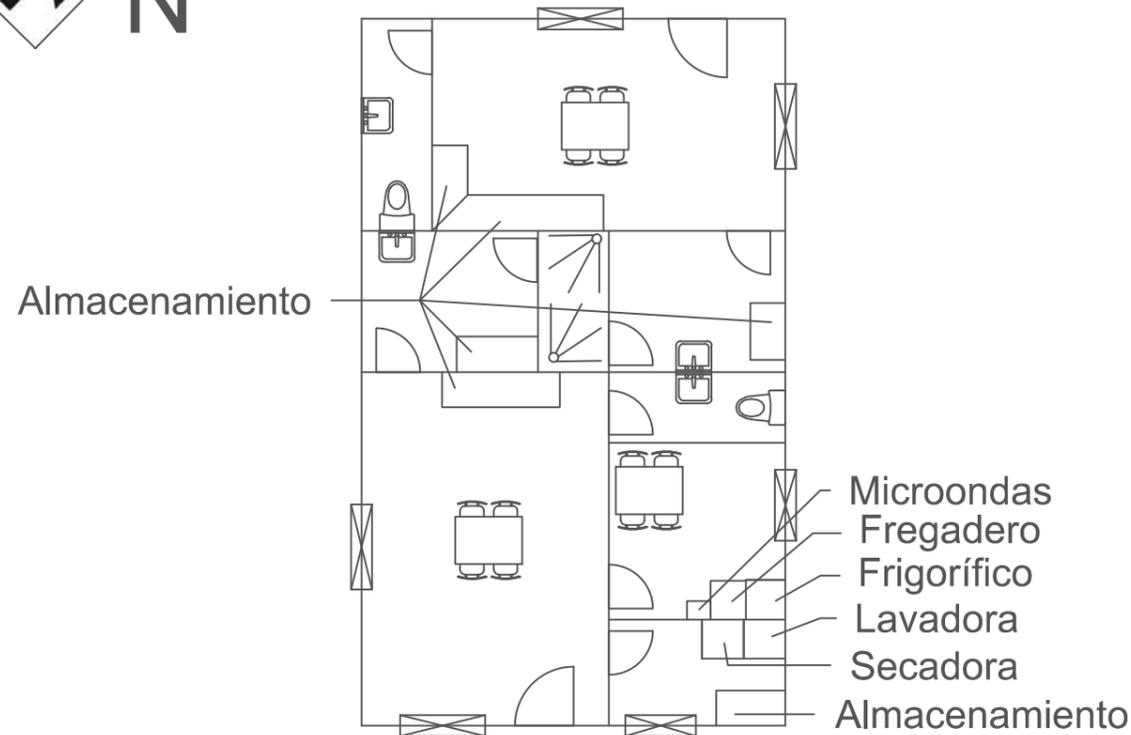
TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

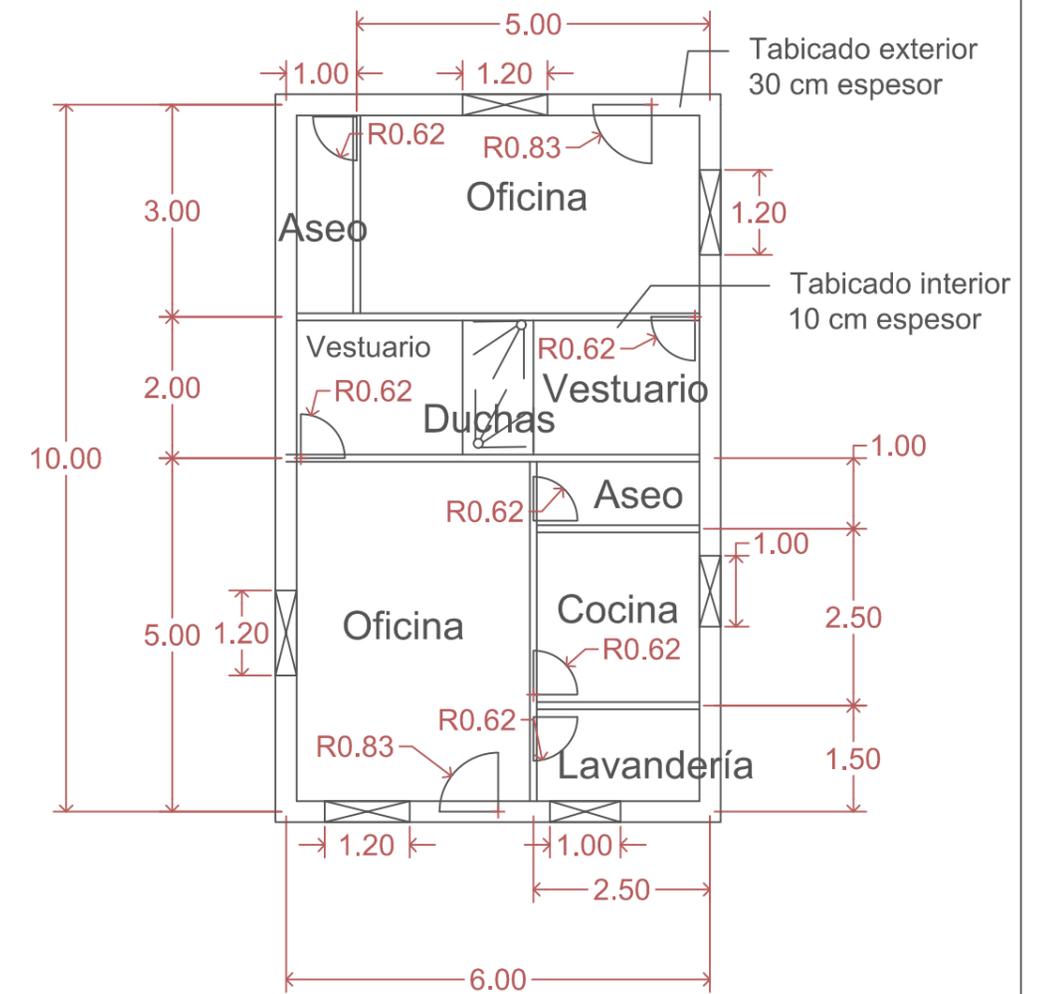
Oficina - Vestuario



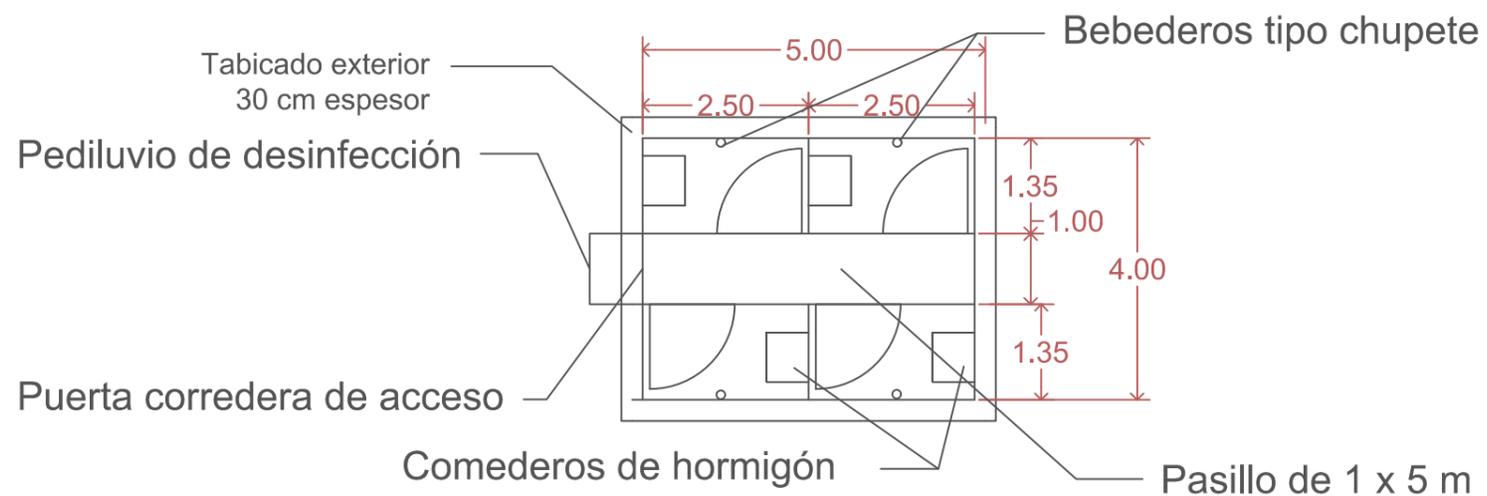
Exterior explotación



Interior explotación



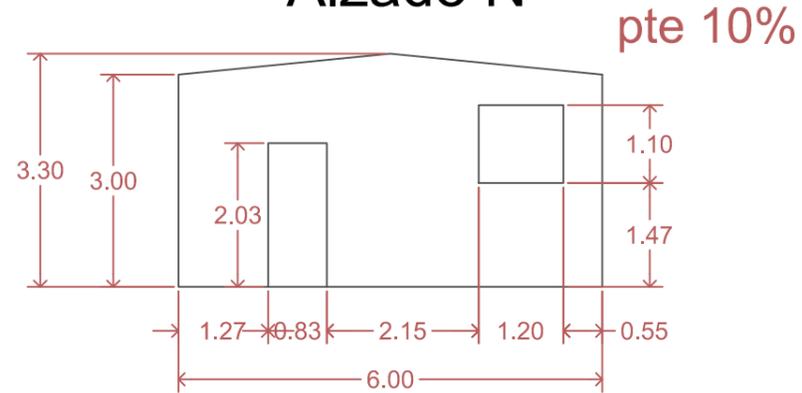
Lazareto



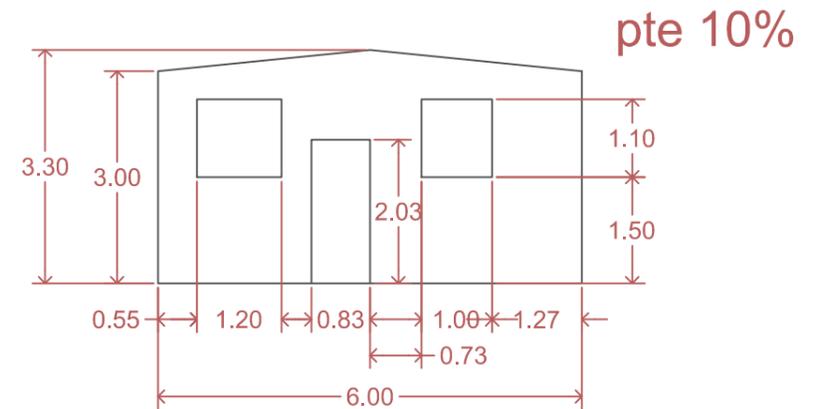
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:100 ESCALA	16 Nº PLANO
Distribución oficina-vestuario y lazareto TÍTULO DEL PLANO		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA

Oficina - Vestuario

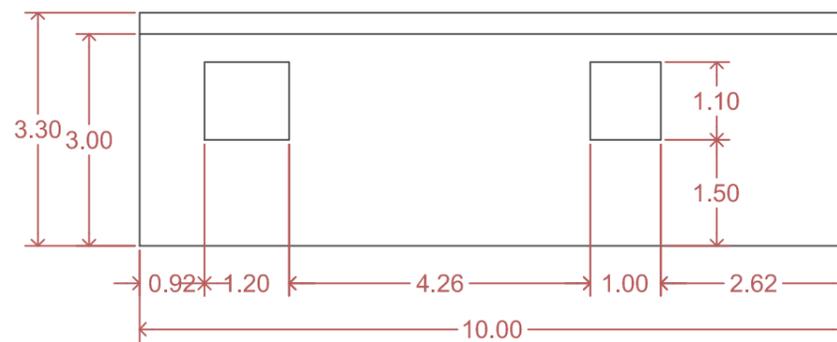
Alzado N



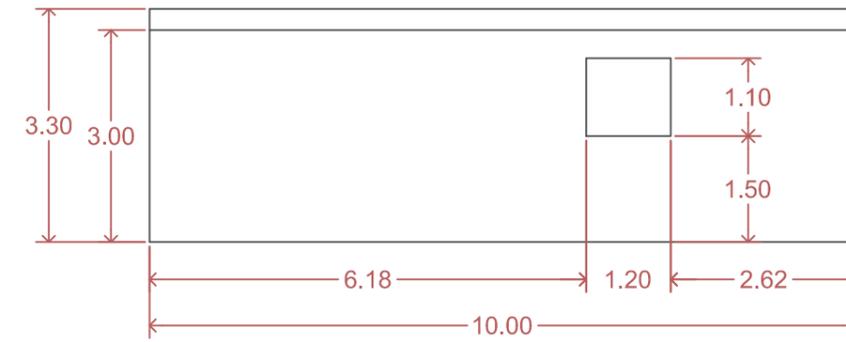
Alzado S



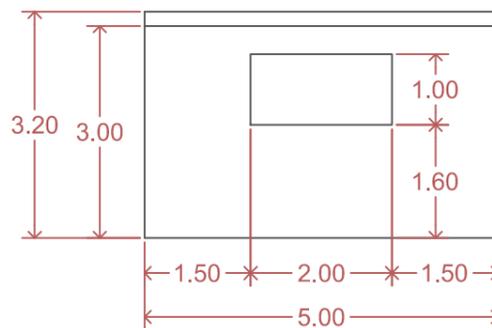
Alzado E



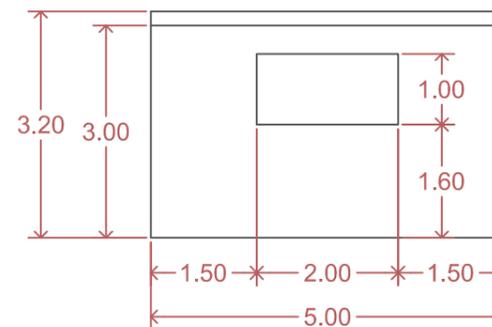
Alzado O



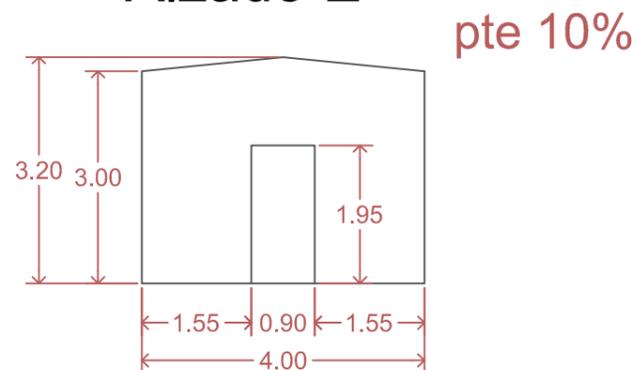
Alzado N



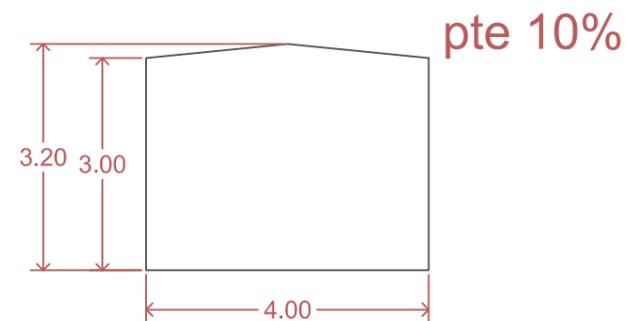
Alzado S



Alzado E

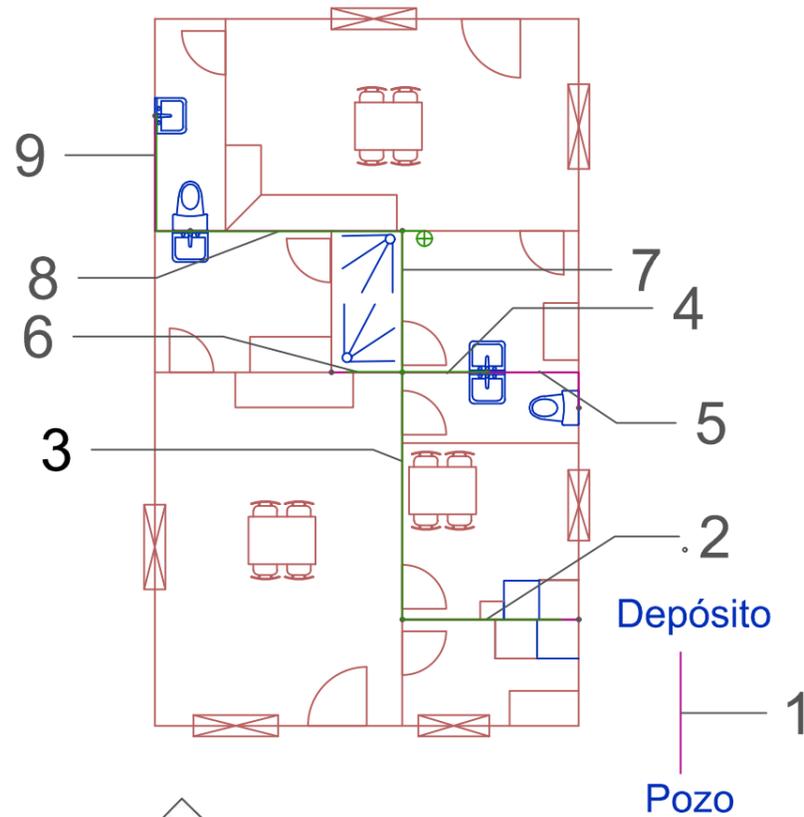


Alzado O



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:100 ESCALA	17 Nº PLANO
Alzados oficina-vestuario y lazareto TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel	FECHA: Octubre de 2018 FIRMA

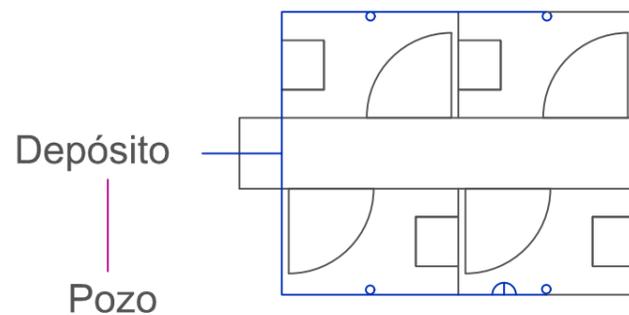
Oficina - Vestuario



Fontanería oficina vestuario			
Tubería	Identificación	Agua fría	Agua caliente
		Diámetro (mm)	Diámetro (mm)
Llenado depósito	1	50	-
Tubería principal	2	50	25
Tubería secundaria	3	40	20
Ramal aseo interior	4	20	10
Ramal inodoro interior	5	16	-
Ramal ducha interior	6	25	16
Ramal zona exterior	7	25	16
Ramal aseo exterior	8	20	10
Ramal lavabo exterior	9	16	10

Leyenda oficina-vestuario	
—	Elementos de la red de fontanería
—	Tubería agua fría
—	Tubería agua caliente
○	Delimitación de tuberías de diferentes secciones
⊕	Calentador

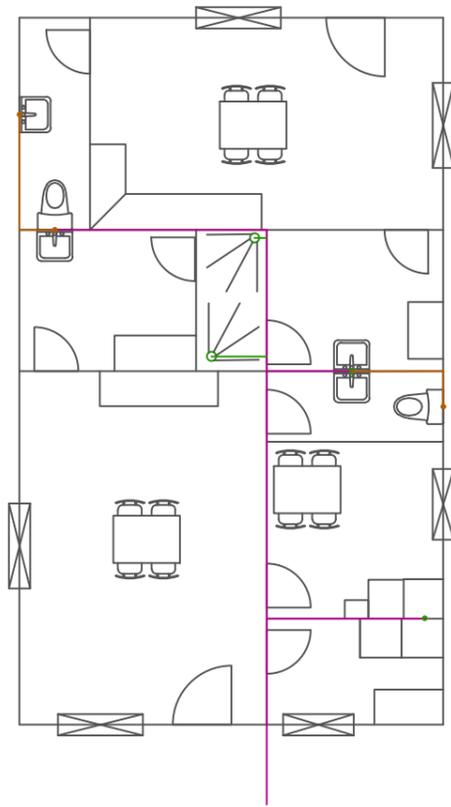
Lazareto



Leyenda lazareto	
—	Tubería llenado depósito 25 mm
—	Tuberías fontanería 20 mm
○	Bebedores tipo chupete
∩	Toma de agua

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 	
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO	
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:100 ESCALA
Fontanería oficina-vestuario y lazareto TÍTULO DEL PLANO	18 Nº PLANO
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	

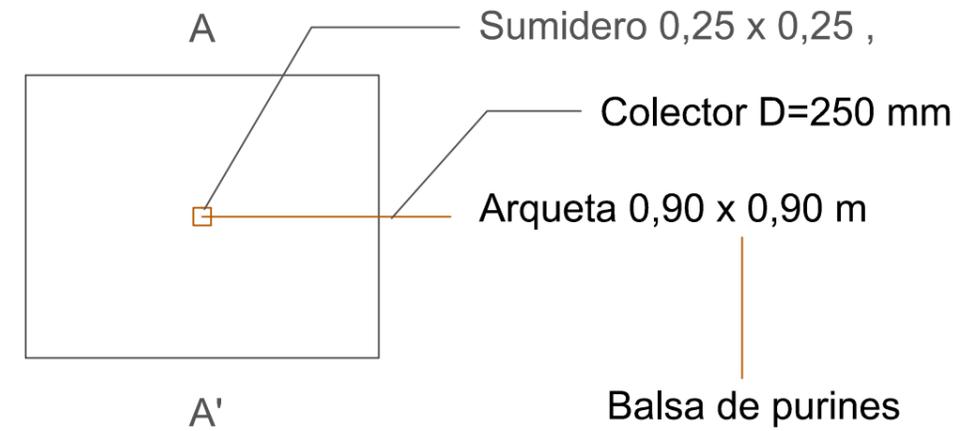
Oficina - Vestuario



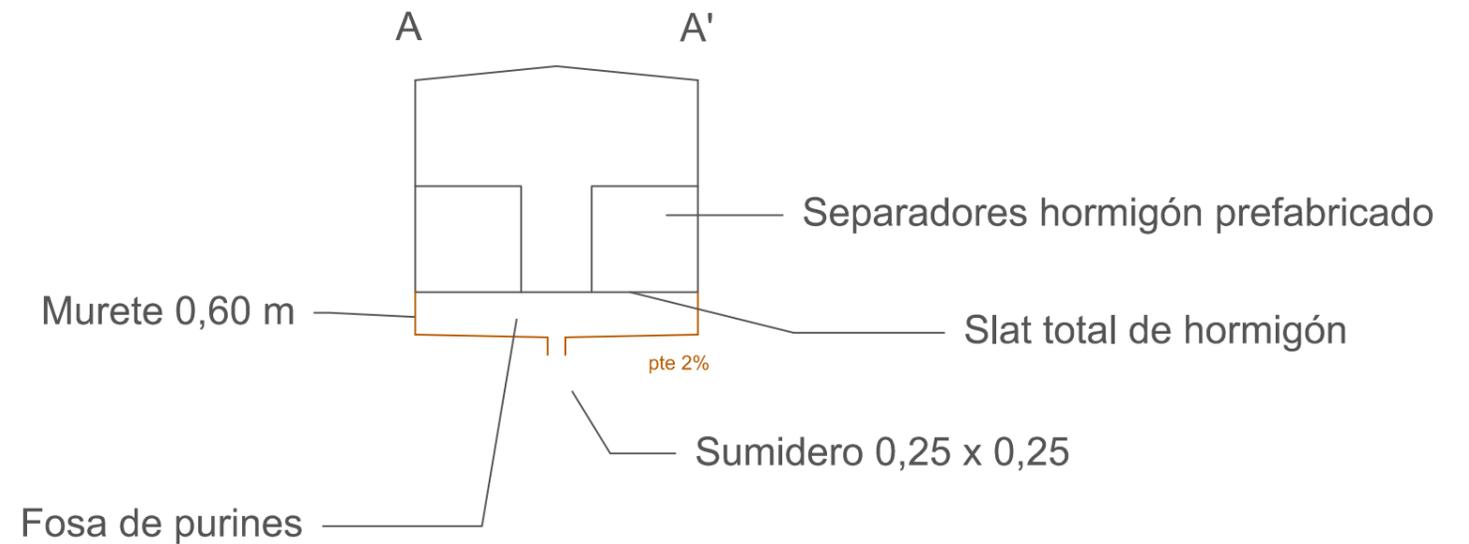
Arqueta

Leyenda oficina-vestuario	
	Tubería sección=50 mm, pte 2%
	Tubería sección=40 mm, pte 2%
	Tubería sección=32 mm, pte 2%
	Sifón D=40 mm
	Sifón D=32 mm

Lazareto



Sección A-A'

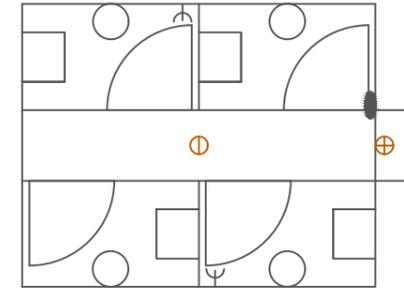


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:100 ESCALA	19 Nº PLANO
Saneamiento oficina-vestuario y lazareto TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FIRMA	FECHA: Octubre de 2018

Oficina - Vestuario

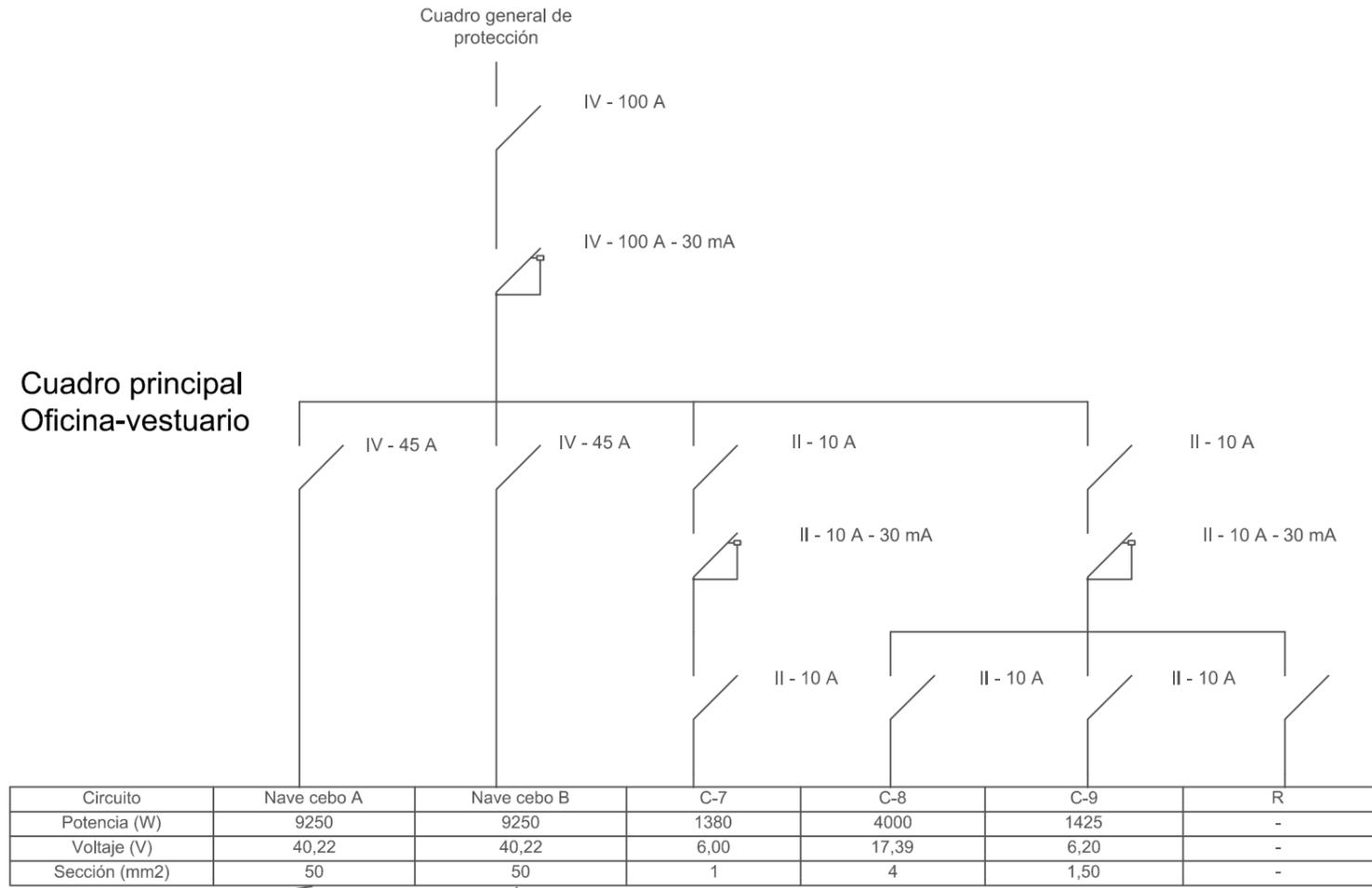
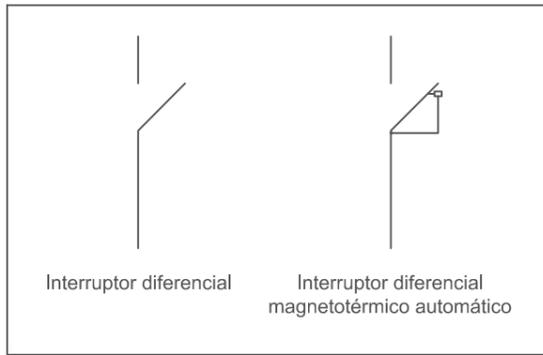


Lazareto

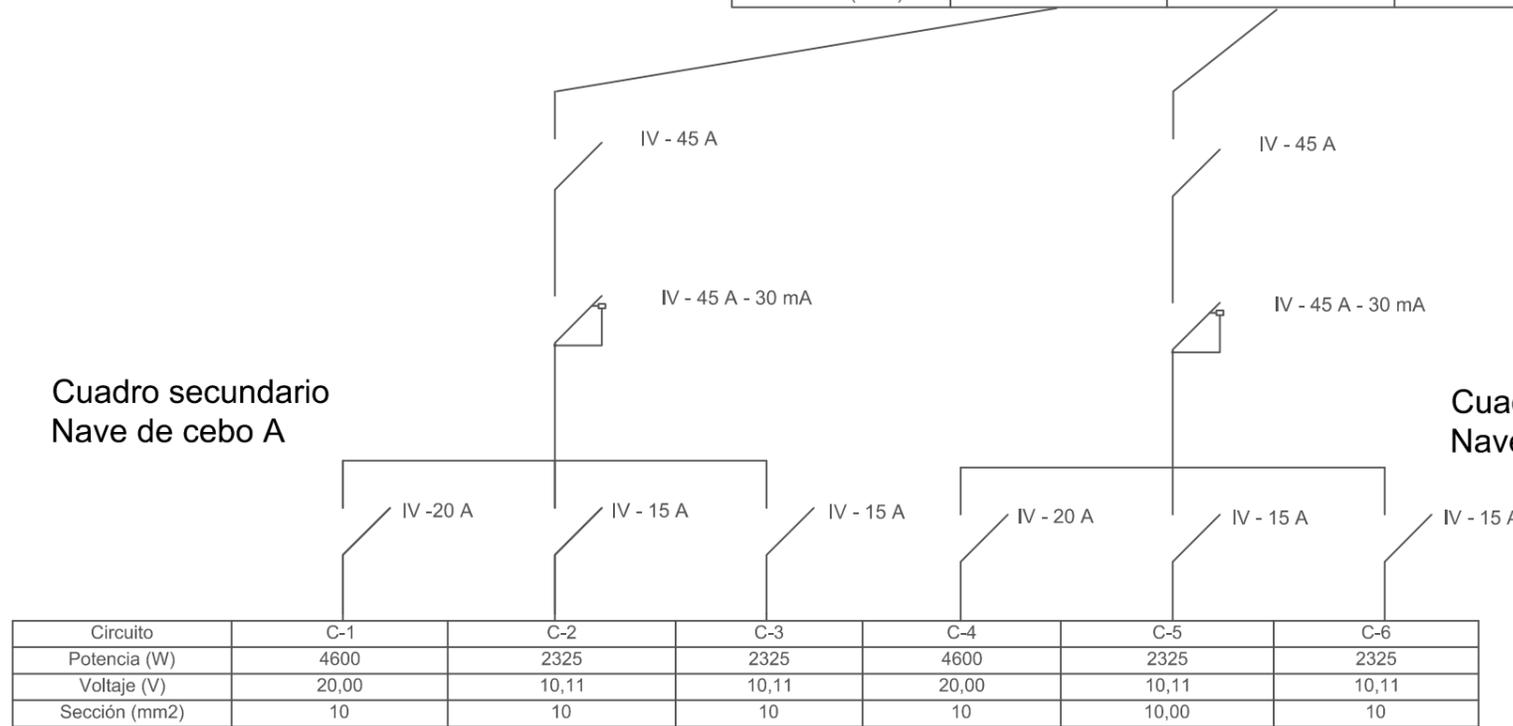


Leyenda	
Símbolo	Significado
●	Luminaria de 63 W
⊙	Luminaria de 75 W
⊕	Alumbrado exterior de 300 W
○	Luminaria de 18 W
Ⓜ	Motor de distribución del alimento
⌋	Toma de corriente
▭	Cuadro principal
●	Interruptor

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia) TÍTULO DEL PROYECTO		
Luis Ángel San Miguel del Val PROMOTOR	1:100 ESCALA	20 Nº PLANO
Instalación eléctrica oficina-vestuario y lazareto TÍTULO DEL PLANO	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel FECHA: Octubre de 2018 FIRMA	



Cuadro secundario Nave de cebo A



Cuadro secundario Nave de cebo B

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

Proyecto de una explotación porcina de cebo en régimen intensivo en Palacios del Alcor (Palencia)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR Luis Ángel San Miguel del Val

ESCALA Sin escala

Nº PLANO 21

TÍTULO DEL PLANO _____

Esquema unifilar

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ALUMNO/A: Sherezade Cuadrado San Miguel

FECHA: Octubre de 2018

FIRMA _____



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**DOCUMENTO 3: PLIEGO DE
CONDICIONES**

**Proyecto de una explotación porcina de cebo
en régimen intensivo en Palacios del Alcor
(Palencia)**

Alumna: Sherezade Cuadrado San Miguel

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Octubre de 2018

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Índice: Documento 3

1. Pliego de cláusulas administrativas	3
1.1. Disposiciones generales.....	3
1.2. Disposiciones económicas	13
1.3. Disposiciones económicas	25
2. Pliego de condiciones técnicas particulares.....	35
2.1. Prescripciones sobre los materiales	35
2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra	52

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1. Disposiciones generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

Objeto del pliego de condiciones

El objetivo de este pliego de condiciones es fijar los criterios de la relación que se va a establecer entre los diferentes agentes intervinientes en las obras definidas en el presente proyecto y servir como base para la redacción del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

Contrato de obra

Se recomienda que la contratación de la ejecución de las obras se realice según unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. Para lograr este fin, el director de obra facilitará la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra

El contrato de obra lo conforman los siguientes documentos, citados por orden de preferencia atendiendo al valor de sus especificaciones, en caso de posibles interpelaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de condiciones.
- La documentación gráfica y escrita propia del Proyecto, como son: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.
- En caso de interpelación, prevalecerán las especificaciones literales sobre las gráficas, y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

Proyecto arquitectónico

El proyecto arquitectónico define como el conjunto de documentos que determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En dicho proyecto arquitectónico se justificarán con carácter técnico las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones solicitadas por la normativa técnica aplicable.

En caso de que el proyecto se desarrolle o complete por medio de proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se conservará entre todos ellos la adecuada coordinación, sin producirse duplicidad de los documentos ni de los honorarios a percibir por los autores.

Los documentos complementarios al proyecto serán:

- Todos aquellos planos o documentos de obra suministrados a lo largo de la misma por la dirección de obra como interpretación complemento o precisión.

- El libro de órdenes y asistencias.
- El programa de Plan de control y calidad de edificación y su libro de control.
- El Estudio de seguridad y salud en las obras.
- El Plan de seguridad y salud en el trabajo, elaborado por cada contratista.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

Reglamentación urbanística

La obra por construir se deberá ajustar a todas las limitaciones propias del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente aquellas referidas al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del terreno, además de todas las condiciones de reforma del proyecto que puedan ser exigidas por la Administración con el fin de ajustarlo a las ordenanzas, normas y planteamiento vigente.

Formalización del contrato de obra

De forma general, los contratos se van a formalizar mediante documento privado, que podrá ser elevado a escritura pública en caso de solicitarlo cualquiera de las partes.

Estos documentos contarán con:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de haber sido exigido).
- La cláusula que exprese, de manera categórica, que el contratista se obliga al estricto cumplimiento del contrato de obra, conforme a lo previsto en el presente Pliego de condiciones, junto a la Memoria y sus Anejos, las Mediciones, los Presupuestos, los Planos y todos aquellos documentos que sirvan de base para la realización de las obras definidas en el presente proyecto.

Antes de formalizar el contrato de obra, el contratista también expresará su conformidad firmando al pie del Pliego de condiciones, los Planos, el Cuadro de precios y el Presupuesto general.

Los gastos ocasionados por la extensión del documento en que se consigne el contratista correrán a cuenta del adjudicatario.

Jurisdicción competente

En caso de no alcanzar un acuerdo al surgir diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a exponer la discusión de aquellas cuestiones derivadas de su contrato a las autoridades y tribunales administrativos de acuerdo con la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción propia del lugar donde se ubique la obra.

Responsabilidad del contratista

El contratista será el responsable de la ejecución de las obras según las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

Como consecuencia, estará obligado a la demolición y reconstrucción de aquellas unidades de obra deficientes o mal ejecutadas, sin que pueda servir como pretexto el hecho de que la construcción haya sido examinada y reconocida por la dirección facultativa durante sus visitas, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y demás legislación vigente que afecte de manera directa o indirecta la planificación de la seguridad y salud en las fases de construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Será responsabilidad del coordinador de seguridad y salud, según el citado Real Decreto, realizar un control y seguimiento del Plan de seguridad y salud realizado por el contratista, durante todo el periodo de ejecución de la obra.

Daños y perjuicios a terceros

El contratista cargará con la responsabilidad de todos los accidentes ocurridos, ya sea por inexperiencia o descuido, tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las edificaciones colindantes o contiguas. Por tanto, correrá de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan surgir durante la ejecución de las obras.

Del mismo modo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que puedan surgir frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los provocados por omisión o negligencia del personal bajo su cargo, así como los derivados de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Será de su responsabilidad mantener vigente una póliza de seguros frente a terceros durante la ejecución de las obras, en la modalidad "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la capacidad solvente suficiente para la cobertura de los trabajos contratados. Esta póliza deberá ser aportada y ratificada por el promotor o propiedad y no podrá cancelarse hasta que no se firme el Acta de recepción provisional de la obra.

Anuncios y carteles

No se permitirá colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los oportunos al régimen de los trabajos, y los exigidos por la autoridad competente, salvo en caso de contar con la previa autorización del promotor

Copia de documentos

El contratista tiene derecho a sacar copias de los documentos que integran el proyecto, haciéndose cargo él de los gastos que esto provoque.

Suministro de materiales

Se establecerá en el contrato la responsabilidad que pueda llevar el contratista en caso de retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

Hallazgos

En caso de descubrimiento de antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables en las excavaciones y demoliciones practicadas, el promotor se reserva la posesión de dichos hallazgos. El contratista tendrá la obligación de emplear todas las precauciones que le indique el director de obra para la extracción de los objetos señalados.

El exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos de extracción puedan ocasionar serán abonados por el promotor al contratista, siempre que se justifique debidamente y sean aceptados por la dirección facultativa.

Causas de rescisión del contrato de obra

Se consideran causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por las siguientes causas:
 - o Una modificación del proyecto tal que altere aspectos fundamentales del mismo a juicio del director de obra y siempre que dicha modificación suponga una variación del Presupuesto de ejecución material mayor del 20%.
 - o Modificaciones de las unidades de obra que presenten variaciones mayores o iguales al 40% del proyecto original, o de más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- La suspensión de obra comenzada, cuando el plazo de suspensión haya excedido de un año y siempre que por causas ajenas al contratista no se comience la obra adjudicada en un plazo de tres meses desde la adjudicación. En este caso se devolverá la fianza de manera automática.
- El incumplimiento, por parte del contratista, del plazo indicado en el contrato para el comienzo de las obras.
- El incumplimiento de las condiciones del contrato por causas de descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista que se regulan por el presente Pliego de condiciones y la documentación complementaria presentan la oferta de un servicio por parte del contratista al promotor por medio de la ejecución de una obra, basándose en la "buena fe" mutua entre las partes que pretenden beneficiarse de dicha

colaboración sin busca de perjuicio alguno. Por esta razón, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan encontrarse en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y obra se entenderán siempre provocadas dentro de la “buena fe” de las partes, que las satisfarán de la forma debida para así obtener una adecuada calidad final de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

A continuación, se describen las disposiciones básicas a tener en cuenta en la ejecución de las obras, referentes a los trabajos, materiales y medios auxiliares, además de las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

Accesos y vallados

El contratista establecerá, por su cuenta, los accesos a la obra, su cerramiento o vallado y su mantenimiento durante el periodo de ejecución de la obra, pudiendo requerir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

Replanteo

El contratista será el encargado de iniciar “in situ” el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que deberá mantener como base de los posteriores replanteos parciales. Estos trabajos se considerarán incluidos en la oferta económica del contratista.

Del mismo modo, el replanteo realizado será sometido a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez obtenida su conformidad, se preparará el Acta de inicio y replanteo de la obra, acompañada del plano de replanteo definitivo, que deberá aprobar el director de obra. La deficiencia u omisión de este trámite será responsabilidad del contratista.

Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista deberá dar comienzo a las obras dentro del plazo especificado en el contrato y estas obras se deberán desarrollar de forma adecuada para que los trabajos se realicen dentro de los periodos parciales señalados, de manera que la ejecución total sea llevada a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Orden de los trabajos

El contratista será el encargado de la determinación del orden de los trabajos, salvo en aquellos casos en los que, por razones técnicas, se estime conveniente que la dirección facultativa los modifique.

Facilidades para otros contratistas

Siguiendo lo requerido por la dirección facultativa, el contratista facilitará todo lo posible, dentro de lo razonable, la realización de los trabajos que se le encomienden a los subcontratistas u otros contratistas que participen en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas que se generen por la utilización de los medios auxiliares, los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos asumirán lo que resuelva la dirección facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

En los casos en que se precise ampliar el proyecto, por causas imprevistas o cualquier otra incidencia, no se interrumpirán los trabajos, se continuarán siguiendo las instrucciones de la dirección facultativa mientras se formula o tramita el proyecto reformado.

Cuando la ejecución de obra disponga apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra con carácter urgente, el contratista estará obligado a su realización, anticipando en ese momento el servicio. El importe del servicio le será consignado en un presupuesto adicional o abonado de forma directa, según lo que se acuerde.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá solicitar las instrucciones o aclaraciones que estime necesarias al director de obra o al director de ejecución de la obra para la correcta interpretación y adecuada ejecución de la obra proyectada.

Las interpretaciones, aclaraciones o modificaciones preceptos de los Pliegos de condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán por escrito al contratista, que a su vez estará obligado a devolver los originales o las copias, indicando con su firma el enterado, que se ubicará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciban el director de ejecución de la obra y/o el director de obra.

Cualquier reclamación considerada como oportuna por el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa se deberá dirigir dentro del plazo de tres días a quien la hubiera dictado, que deberá dar el correspondiente recibo si el contratista lo solicitara.

Prorroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o por razones ajenas a la voluntad del contratista, este no pudiera dar comienzo a las obras, tuviera que suspenderlas o no lo fuera posible finalizarlas dentro de los plazos prefijados, se le concederá una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe positivo del director de obra.

Para ello, el contratista deberá exponer en escrito la causa que le impide la ejecución o marcha de los trabajos y el retraso que provoca los plazos acordados al director de obra, razonando la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá alegar como causa del incumplimiento de los plazos estipulados la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, salvo en caso de que, tras haberlo solicitado por escrito, no se le hubiera proporcionado.

Trabajos defectuosos

El contratista está obligado a emplear materiales que cumplan con las exigencias marcadas en el proyecto, además deberá realizar cada uno de los trabajos contratados siguiendo lo estipulado.

Por estas razones, hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las obras, el contratista será el responsable de la ejecución de los trabajos contratados, además de las faltas y defectos que puedan surgir por su mala ejecución, no sirviendo de excusa que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido anteriormente, ni que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se percibirán extendidas y abonadas a buena cuenta.

En consecuencia, a lo indicado, cuando el director de ejecución de la obra aprecie vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales o aparatos y equipos empleados no cumplen con las condiciones establecidas, ya sea durante la ejecución de los trabajos o cuando ya finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas atendiendo a lo contratado a expensas del contratista. Si el contratista no estimara justa la decisión tomada y se negase a cumplir con lo dispuesto, se planteará la cuestión ante el director de obra, que mediará para su resolución.

Vicios ocultos

Los vicios ocultos y los defectos de la construcción serán responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras y durante el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos tras la terminación de las obras en la vigente LOE, serán también suyas las responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

En caso de que el director de ejecución de la obra tuviera razones fundadas para sospechar de la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará en el momento que estime oportuno antes de la recepción definitiva, la realización de los ensayos destructivos o no, que considere necesarios para poder reconocer o diagnosticar los trabajos considerados defectuosos, corriendo a cuenta de estos ensayos el director de obra.

El contratista correrá con la cuenta de la demolición y posterior reconstrucción de todas aquellas unidades de obra mal ejecutadas, junto con sus consecuencias, daños y perjuicios, sin la posibilidad de eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo haya examinado o reconocido previamente, o que ya se haya conformado o abonado una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista podrá proveerse libremente de los materiales, aparatos y equipos donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, salvo aquellos casos en los que el proyecto indique una procedencia y características determinadas.

El contratista estará obligado a presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, en la que se indiquen sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno.

Presentación de muestras

Bajo petición del director de obra, el contratista deberá presentar las muestras de los materiales, aparatos y equipos, con la antelación prevista en el calendario de obra.

Materiales, aparatos y equipos defectuosos

En caso de que los materiales, aparatos, equipos y elementos de las instalaciones no fueran de la calidad y características requeridas por el proyecto, no tuvieran la preparación exigida en él, o se demostrara que no se adecuaban al fin para el que se adquieren, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, ordenará al contratista su sustitución por otros que satisfagan dichas condiciones o sean los adecuados al fin al que se van a destinar.

Si pasa un plazo de 15 días desde la notificación de la exigencia de la retirada de los materiales antes de cumplirse, el promotor podrá realizar dicha sustitución a cuenta del contratista.

En caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de las instalaciones fueran defectuosos pero aceptables según el director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que él determine, a no ser que el contratista los sustituya por otros en las condiciones estipuladas.

Gastos estipulados por pruebas y ensayos

Todos los gastos provocados por las pruebas y ensayos de los materiales o elementos que participen en la ejecución de las obras serán abonados por el contratista.

Todo ensayo que no resulte apropiado, no se realice por omisión del contratista o que no cuente con las suficientes garantías, podrá repetirse o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, corriendo a cargo del contratista y bajo la penalización correspondiente, así como todas aquellas obras complementarias a las que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos citados y que el director de obra considere necesarios.

Limpieza de las obras

El contratista está obligado a mantener limpias las obras y sus alrededores de escombros y materiales sobrantes, deberá retirar las instalaciones provisionales que dejen de ser necesarias, además de llevar a cabo los trabajos y adoptar las medidas necesarias para que la obra tenga buen aspecto.

Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos propios de la construcción de las obras para los que no existan prescripciones explícitas en este pliego ni en la restante documentación del

proyecto, el contratista atenderá en primer lugar a las instrucciones dictadas por la dirección facultativa de las obras, y en segundo lugar a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra se define como el acto por el que el contratista, una vez finalizada la obra, hace entrega de la misma al promotor y éste la acepta. Se podrá realizar con o sin reservas y deberá abarcar el total de la obra o fases completas y terminadas de la misma, según lo acordado por las diferentes partes.

La recepción se estipulará en un acta firmada, como mínimo, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final del total de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando dichas reservas de manera objetiva en caso de existir, y el plazo en que deberán quedar solucionados todos los defectos observados. Una vez subsanados, se reflejará en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades, en caso de existir dichas garantías.

Del mismo modo, se adjuntará el certificado final de obra registrado por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor tendrá la posibilidad de rechazar la recepción de la obra en caso de considerar que no está terminada o que no se adecúa a las condiciones establecidas en el contrato.

En cualquier caso, las razones del rechazo deberán reflejarse por escrito en el acta, donde se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso, la recepción de la obra se realizará en un plazo de 30 días desde la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra. La recepción se entenderá tácitamente producida si al transcurrir los 30 días desde la notificación por escrito al promotor, éste no hubiera manifestado reservas o rechazo por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía serán los establecidos en la LOE, y comenzará desde la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo descrito anteriormente.

Recepción provisional

El director de ejecución de la obra comunicará treinta días antes de finalizar las obras al promotor o propiedad la proximidad de la terminación con el objetivo de convenir el acto de la recepción provisional de la obra.

En esta recepción intervendrá la propiedad, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de obra, convocando también a los demás técnicos que hayan intervenido en la dirección en aspectos parciales o unidades especializadas.

Tras la recepción se realizará un detenido reconocimiento de las obras en el que se extenderá un acta que conste de tantos ejemplares como intervinientes, que se firmará por cada uno de ellos, con el cual, desde esa fecha, dará comienzo el plazo de garantía, si las obras fueran admitidas. Después los técnicos de la dirección extenderán el certificado de final de obra.

En caso de no admitirse las obras por no encontrarse en el adecuado estado, se hará constar en el acta, añadiendo las instrucciones que se consideren oportunas, con el fin de subsanar los defectos apreciados, y se fijará un plazo para su resolución que al finalizar dará lugar a un nuevo reconocimiento con el fin de realizar la recepción provisional de la obra.

En caso de incumplimiento del contratista, se podrá declarar resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, junto con el contratista y los técnicos intervinientes en la obra, redactará la documentación final de las obras, que será facilitada al promotor, con las especificaciones y contenidos solicitados en la legislación vigente, con lo que se establece en el Real Decreto 515/1989, de 21 de abril, sobre protección de los consumidores en cuanto a la información a suministrar en la compraventa y arrendamiento de viviendas. Esta documentación cuenta con el Manual de uso y mantenimiento del edificio.

Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Una vez se hayan recibido las obras de forma provisional, se procede a la inmediata medición definitiva por parte del director de ejecución de obra, con la asistencia del contratista o su representante. Se obtendrá una certificación aprobada por el director de obra por su firma, que servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad que se retenga en concepto de fianza.

Plazo de garantía

El plazo de garantía se estipula en el contrato privado, nunca siendo inferior de seis meses.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos ocasionados por la conservación de las obras durante el periodo de garantía entre la recepción provisional y la definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

En caso de ocupación del edificio o de utilización antes de la recepción definitiva, los gastos producidos por la guarda, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la propiedad, y las reparaciones necesarias por vicios de obra o defectos en las instalaciones, a cargo del contratista.

Recepción definitiva

La recepción definitiva se llevará a cabo tras el fin del plazo de garantía, y se procederá de la misma manera y con las mismas formalidades que en la recepción provisional. A partir de dicha fecha ya no será obligación del contratista las reparaciones de los desperfectos inherentes a la conservación normal de los edificios, quedando solo las obligaciones derivadas de los vicios de construcción.

Prórroga del plazo de garantía

En caso de no encontrarse las obras en las condiciones debidas durante el reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, dicha recepción será aplazada y el director de obra comunicará al contratista los plazos y las formas de realización de las obras necesarias. En caso de no realizarse dentro de las especificaciones indicadas, se podrá resolver el contrato con la pérdida de la fianza.

Recepción de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de llevarse a cabo la resolución del contrato, el contratista quedará obligado a retirar, dentro de un plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviera concertados y a dejar la obra en condiciones adecuadas para ser reanudada por otra empresa sin provocarle ningún problema.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites señalados anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán de forma definitiva siguiendo lo indicado anteriormente.

Para aquellas obras y trabajos que no hayan sido determinados, pero se consideren aceptables a juicio del director de obra, se llevará a cabo una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones facultativas

1.2.1. Definición y atribuciones de los agentes de la edificación

La Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (LOE) es la que regula las atribuciones de los diferentes agentes que intervienen en la edificación.

Se define agentes de la edificación como todas aquellas personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Las obligaciones de cada una de ellas quedan determinadas por lo dispuesto en la LOE y demás disposiciones de aplicación, además del contrato por el que se origina su intervención, considerándose:

El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Es quien asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a esta figura del promotor se le equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas capaces de asumir la gestión económica de la edificación.

Cuando las administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la LOE.

El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Se podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, por otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la LOE, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato de obra.

El contratista general de la obra será el responsable explícito de los vicios o defectos constructivos, sin perjuicios del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, en conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objetivo de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Otros técnicos podrán dirigir las obras de los proyectos parciales, actuando bajo la coordinación del director de obra.

El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado.

Para llevar a cabo sus funciones será requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, teniendo la oportunidad de solicitarle, con suficiente antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos

complementarios que estime necesarios para poder dirigir de manera adecuada la ejecución de las mismas.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Las entidades de control de calidad de la edificación son aquellas que cuentan con las capacidades necesarias para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, los materiales y la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación son aquellos que cuentan con las capacidades necesarias para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos a fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Entendiendo como producto de construcción aquel fabricado con intención de ser incorporado de forma permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

Propietarios y usuarios

Los propietarios serán los responsables de conservar el buen estado de la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento. También deberán recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con los que esta cuente.

Los usuarios, sean o no propietarios, serán los responsables de la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos, siguiendo las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según la LOE

Los agentes de la edificación, como dispone el artículo 8 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, se encuentran en la memoria descriptiva del proyecto

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

Los agentes en materia de seguridad y salud establecidos según el Real Decreto 604/2006 se encuentran en la memoria descriptiva del proyecto

1.2.4. La dirección facultativa

De acuerdo con la LOE, la dirección facultativa se compone de la dirección de obra y la dirección de ejecución de la obra. Junto con la dirección facultativa se integrará el coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que haber adjudicado dicha misión un personaje distinto de los anteriores.

La dirección facultativa representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, por lo que dirigirá el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.5. Visitas facultativas

Estas visitas serán las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que conforman la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas que se realice irá en función de los cometidos propios de cada agente, por lo que podrán variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerida del técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra.

Dichas visitas deberán realizarse de acuerdo con proceso lógico de construcción, pudiendo coincidir o no los agentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.6. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las que aparecen en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

Obligaciones del promotor

Poseer la titularidad de un derecho que le faculte para construir sobre el solar.

Proveer la documentación e información precedente necesaria para la redacción del proyecto, además de autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista ulteriores modificaciones o cambios del mismo que fueran imprescindibles para llevar a cabo lo proyectado.

Seleccionar y contratar a los distintos agentes, poseedores de la titulación y capacitación profesional necesaria, que aseguren el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su totalidad y llevar a cabo lo proyectado en los plazos concertados y en las condiciones de calidad exigibles por medio del cumplimiento de los requisitos básicos convenidos para los edificios.

Tramitar y hacerse responsable de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de acuerdo con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se lleven a cabo y su ocupación.

Asegurar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la conveniente protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones que se han establecido legalmente, aceptando la responsabilidad civil de manera personal e individualizada, tanto por sus propios actos como por los de otros agentes por los que deba responder, con arreglo a la legislación vigente.

El obligatorio abono de un seguro, siguiendo las normas concretas que se hayan fijado al efecto, capaz de cubrir los daños materiales ocasionados en el edificio el

incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que perjudiquen la seguridad estructural de las obras en el plazo de diez años.

Contratar a los técnicos encargados de la redacción del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, y a los técnicos coordinadores en la materia en la fase correspondiente, de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El promotor no podrá iniciar las obras hasta que el contratista tenga redactado su Plan de Seguridad y hasta que el coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de obra no lo haya aprobado, haciendo que conste en el acta de aprobación realizada con tal fin.

Realizar mencionado aviso previo a la autoridad laboral competente, incluyendo los datos de la obra y redactándolo de acuerdo con lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Se deberá exponer una copia visible del mismo en la obra, actualizándolo si fuera necesario.

Elaborar y firmar el acta de recepción final de las obras, una vez estas hayan concluido, haciendo constar que las obras han sido aceptadas, con o sin reservas y abarcando la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán indicarse detalladamente las deficiencias y deberá hacerse constar el plazo en que deberán subsanarse los defectos observados.

Se entregará al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado libro del edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y cualquier otra documentación de obra ejecutada, o documento que pueda ser exigido por las administraciones competentes.

Obligaciones del proyectista

Redactar el proyecto bajo el encargo del promotor, de acuerdo con la normativa urbanística y técnica en vigente e incluyendo la documentación necesaria para los trámites de la licencia de obras y demás permisos administrativos, correspondientes al proyecto básico, permitiendo ser interpretada y poder ejecutar la obra en su totalidad, entregando al promotor las copias autorizadas necesarias, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el detalle gráfico y escrito que se estime suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, especialmente la cimentación y la estructura.

Señalar en el proyecto el emplazamiento de todos los elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas propias de los proyectos parciales, debiendo adaptarse dichos proyectos parciales al proyecto de ejecución, sin contravenirlo de manera alguna. Será necesario entregar un ejemplar del proyecto complementario al Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural antes de iniciar las obras o instalaciones correspondientes.

Pactar con el promotor la contratación de las colaboraciones parciales que se estimen necesarias de otros técnicos profesionales.

Permitir la colaboración necesaria para alcanzar la adecuada coordinación entre los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y para el adecuado desarrollo del proceso de edificación, que se deberán redactar por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos que hayan sido redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y, en consecuencia, la responsabilidad ser solo de estos.

Confeccionar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios que exija la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, salvo declinación expresa del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviese que proporcionar a otros técnicos, igualmente competentes para llevar a cabo el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Poseer la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de cualquier tipo de cálculos, así como de los planos contenidos en todo el proyecto y cualquier documento complementario.

Constructor o contratista

Poseer la capacitación profesional o titulación que lo habilita como constructor para cumplir con las condiciones legalmente exigibles para tal uso.

Estructurar los trabajos de construcción para realizarlos dentro de los plazos previstos, de acuerdo con el correspondiente plan de obra, ejecutando las instalaciones provisionales y contando con los medios auxiliares que se estimen necesarios.

Informar a la autoridad laboral competente de la apertura del centro de trabajo en el que incluirá el Plan de seguridad y salud al que hace referencia el artículo 7 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Seguir todas aquellas medidas preventivas que cumplan las exigencias en materia de Prevención de riesgos laborales y Seguridad y salud establecidos en la legislación vigente, y redactar el correspondiente Plan de seguridad y salud, de acuerdo con lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, contando con todos los medios necesarios y asegurando la posesión del equipamiento de seguridad exigidos al persona, además de cumplir las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra.

Supervisar continuamente y asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad, vigilando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a quienes pudieran poner en riesgo las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación suministrada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del proyecto de ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, asegurando la comprensión total de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la tarea de la dirección facultativa, registrando el acta de replanteo, realizando las obras de acuerdo con el proyecto de ejecución que deberá haber sido examinado previamente, a la legislación aplicable, a las instrucciones del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural director de obra y del director de la ejecución material de la obra, con el objetivo de lograr la calidad exigida en el proyecto.

Realizar las obras de acuerdo con los criterios propios de la correcta construcción, que deberá conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales, aun en los casos en que estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, posee la jefatura de todo el personal interviniente en la obra y coordina los trabajos de los subcontratistas.

Contar con los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra obliguen, contando con el número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra necesite en cada momento, bien con personal propio o mediante subcontratistas a tal efecto, solapando aquellos oficios sean compatibles entre sí en la obra y que permitan realizar diferentes trabajos al mismo tiempo sin provocar problemas, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y administrar en cada momento del personal suficiente a su cargo para llevar a cabo las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, organizándolas coordinadamente con el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, director de ejecución material de la obra.

Vigilar personal, continuada y completamente el desarrollo de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, además de responder directamente de los trabajos realizados por sus trabajadores subordinados, asegurando y exigiendo el continuo autocontrol de los trabajos que realicen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que hayan sido mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, revisando los preparados en obra y rechazando, ya sea por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que posean las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad exigidos por las normas de aplicación, debiendo conseguir la información necesaria de la dirección facultativa para cumplir de forma adecuada con su cometido.

Asegurar el material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que participen en la obra, para realizar de forma adecuada las instalaciones necesarias y no reducir con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que conforman el edificio una vez finalizado.

Dejar a disposición del Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural los medios auxiliares y personal que se considere necesario para llevar a cabo las pruebas pertinentes para el control de calidad, obteniendo de dicho técnico el plan a seguir respecto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Graduados en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

Obligaciones del director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Parar la obra por causa grave y razones justificadas, que se harán constar necesariamente en el libro de órdenes y asistencias, informando de manera inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se estimen necesarios para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Orientar al director de la ejecución de la obra en las aclaraciones y dudas que pudieran surgir para el correcto desarrollo de la misma, de acuerdo con las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Acudir a las obras para la resolución de las contingencias que se produzcan, asegurando la correcta interpretación y ejecución del proyecto, además de impartir las soluciones aclaratorias que se consideren necesarias, consignando en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas que se estimen oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, además de firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra ejecutada y, en su caso y a solicitud del promotor, la supervisión de la documentación relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas antes de su liquidación final, todo ello con los visados reglamentarios en cada caso.

Comunicar al promotor aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, producen una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las construcciones.

Redactar la documentación final de obra referente a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, añadiendo las modificaciones realizadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios entregarán obligatoriamente la documentación final en la que conste el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al proyecto final de obra se anexará el acta de recepción final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios que han intervenido en las obras; las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y de sus instalaciones, conforme a la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del libro del edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el presidente de la comunidad de propietarios o por el administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es su misión específica la dirección mediata, denominada alta dirección en lo aludido al cumplimiento de las directrices generales del proyecto, y a la adecuación de lo construido con ello.

Cabe señalar de forma expresa que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Graduados en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural directores de obra en su labor de alta dirección se considerará una falta grave y, en caso de que, a su juicio, dicho incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá rechazar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, teniendo el contratista todas las responsabilidades sobre las consecuencias legales y económicas.

Obligaciones del director de la ejecución de la obra

La dirección inmediata de la obra.

Asegurar personalmente la recepción a pie de obra, con acopio o colocación definitiva precedente de todos aquellos productos y materiales necesarios para la ejecución de la obra, verificando que cumplen con precisión las determinaciones del proyecto y las normas exigibles de calidad, con la plena autoridad de aceptación o rechazo de estos en caso de considerarlo oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra siguiendo las especificaciones de la memoria y de los planos del proyecto, en su caso, las instrucciones complementarias necesarias que solicitara del director de obra.

Anticiparse con tiempo suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Graduado o Graduados en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural directores de obra que fueran necesarias y planificando de anticipada y continuamente con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos que se van a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los pertinentes certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observar los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la instrucción del hormigón vigente y de aplicación.

Comprobar el correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificar la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, siguiendo los criterios y leyes de los materiales, la correcta construcción y las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia que se estimen necesarias para cumplir de manera eficaz la debida supervisión de la ejecución de esta en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes oportunas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reflejar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar el adecuado cumplimiento de las órdenes previamente realizadas y la adecuación de lo ejecutado a lo ordenado previamente.

Asegurar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que hará constar necesariamente en el libro de órdenes y asistencias, informando de manera inmediata a los Graduados en Ingeniería Agrícola o del Medio Rural directores de obra que deberán necesariamente ratificarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas necesarias para el control de calidad, de acuerdo con lo especificado en la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con celeridad sobre los resultados de los ensayos de control a los Graduados en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural directores de obra conforme se vayan conociendo los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de encontrar resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados necesarios.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes que intervienen en la obra, sirviendo como unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Realizar y suscribir de forma responsable la documentación final de obra relativa a los resultados del control de calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de control de calidad.

Suscribir conjuntamente el certificado final de obra, dando su conformidad de acuerdo con la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

En caso de no cumplir con las órdenes efectuadas por el Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, director de la ejecución de las obras, se considerase falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales,

cayendo sobre el contratista la responsabilidad de las consecuencias legales y económicas.

Obligaciones de las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Asistir técnicamente y proporcionar los resultados de su actividad al agente que lo encargó y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar que los medios materiales y humanos necesarios tienen la capacidad suficiente para realizar de manera adecuada los trabajos que se han contratado, en su caso, por medio de la correspondiente acreditación oficial dispensada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Obligaciones de los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos siguiendo las especificaciones del pedido, dando cuenta de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias establecidas por la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando sea necesario, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad que corresponden, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Obligaciones de los propietarios y los usuarios

Los propietarios tendrán la obligación conservar en buen estado la edificación realizando un uso y mantenimiento adecuado de esta. Deberán también recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Los usuarios sean o no propietarios, tendrán la obligación de realizar una adecuada utilización de los edificios o de parte de los mismos siguiendo las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7. Documentación final de obra: Libro del edificio

De acuerdo con el artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el libro del edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, coordinar, dirigir y controlar la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

Documentos que debe aportar el contratista:

- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5 %).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este pliego de condiciones económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la

dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente pliego de condiciones económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio general

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir de manera puntual las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. Precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el valor añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.
- Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Se tendrá en cuenta el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos en el Sector Público.

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina presupuesto de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

Precios contradictorios.

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el pliego.

De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente pliego de condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones mutuas

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

Demora de los pagos por parte del Promotor Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas Las obras defectuosas no se valorarán.

Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5 %) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como "periodo de garantía", pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra.

El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del acta de liquidación económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la normativa vigente, así como los proyectos técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha acta de liquidación económica servirá de acta de recepción provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las disposiciones generales del presente pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la dirección de obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la dirección de obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los tribunales.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1. Prescripciones sobre los materiales

2.1.1. Hormigón estructural

Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80 % del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

Inspecciones:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.

- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
- En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si los hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde encofrado, no será inferior a $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la dirección de obra, se adopten medidas especiales.2

2.1.2. Aceros para hormigón armado (aceros corrugados)

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Inspecciones:

Productos certificados

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, así como de un certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Productos no certificados

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE- 08, deberá ir acompañada del certificado específico de adherencia y de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo capacitado para otorgar el CC-EHE-08, que justifiquen que el acero cumple las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1 % respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3. Mallas electrosoldadas

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Inspecciones:

Productos certificados

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE-08, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, así como de un certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Productos no certificados

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE- 08, deberá ir acompañada del certificado específico de adherencia y de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo capacitado para otorgar el CC-EHE-08, que justifiquen que el acero cumple las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Conservación, almacenamiento y mantenimiento

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con

cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1 % respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros en perfiles laminados para estructura metálica

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste.

Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Recepción y control

Inspecciones:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

- Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
- El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos, salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Morteros hechos en obra

Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- A granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

Recepción y control

Inspecciones:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

Recomendaciones de uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.6. Mortero para revoco y enlucido

Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 o 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.

El fabricante (o su representante) debe demostrar la conformidad de su producto llevando a cabo los ensayos tipo iniciales y el control de la producción de la fábrica.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

Recomendaciones para el uso en obra

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5 °C y 30 °C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.7. Conglomerantes (cemento)

Condiciones de suministro

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante pallets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70 °C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40 °C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
4. Designación normalizada del cemento suministrado.
5. Cantidad que se suministra.
6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al mercado CE.
7. Fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos.

Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre pallets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse.

El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

Recomendaciones para su uso en obra

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60 % en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

2.1.8. Yesos y escayolas

Condiciones de suministro

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración. En caso de utilizar sacos, éstos serán con cierre de tipo válvula

Recepción y control

Inspecciones:

En cada saco, o en el albarán si el producto se suministra a granel, deberán figurar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Designación del producto.
- Peso neto.

En el caso de que el producto tenga concedido un distintivo de calidad, éste figurará en el envase bajo las condiciones que se impongan en su concesión.

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:

- El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
- El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
- El producto estará seco y exento de grumos.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Las muestras que deben conservarse en obra se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.9. Materiales cerámicos (ladrillos)

Condiciones de suministro

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre pallets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los pallets cerca de los pilares de la estructura.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se reciban otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Cuando se corten ladrillos hidrofugados, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 48 horas desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

Recomendaciones para uso en obra

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

Los ladrillos hidrofugados se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos dos días antes de su puesta en obra.

2.1.10. Baldosas cerámicas

Condiciones de suministro

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Recomendaciones para uso en obra

Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35 x 35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.11. Prefabricados de cemento (separadores y slats de hormigón)

Condiciones de suministro

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre pallets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se reciban otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

Recomendaciones para su uso en obra

Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.1.12. Impermeabilizantes (imprimaciones bituminosas)

Condiciones de suministro

Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

Recepción y control

Inspecciones:

Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:

- La identificación del fabricante o marca comercial.
- La designación con arreglo a la norma correspondiente.
- Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
- El sello de calidad, en su caso.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa. El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverseles su condición primitiva por agitación moderada.

Recomendaciones para el uso en obra

Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5 °C.

La superficie por imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.

Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipos B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.

Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

2.1.13. Carpintería y cerrajería (ventanas)

Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.14. Puertas y portones

Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.15. Vidrios

Condiciones de suministro

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, ralladuras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6 % respecto a la vertical.

Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.

Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

Recomendaciones para el uso en obra

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

2.2.1. Desbroce y limpieza del terreno

Normativa de aplicación

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes:

Explicaciones. Criterios de medición del proyecto.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

2.2.2. Arqueta

Características técnicas

Arqueta enterrada no registrable, de 90x90x10 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de

cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/2/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de M-80.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se comprobará que la ubicación de la arqueta corresponde con la de proyecto.

Fases de ejecución

- Replanteo de la arqueta.
- Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
- Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
- Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
- Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.
- Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.
- Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta
- Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero.

Condiciones de terminación

La arqueta quedará totalmente estanca.

Conservación y tratamiento

- Se protegerá frente a golpes y obturaciones.
- Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en el proyecto y abono de las mismas

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

2.2.3. Conexión con la red general de saneamiento

Características técnicas

Instalación y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexas y probada. Sin incluir excavación.

Normativa de aplicación

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se comprobará que la ubicación de la conexión corresponde con la de proyecto.

Fases de ejecución

- Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.
- Rotura del pozo con compresor.
- Colocación de la acometida.
- Resolución de la conexión.

Condiciones de terminación

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en el proyecto y abono de las mismas

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

2.2.4. Zapata de cimentación de hormigón en masa

Características técnicas

Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm², de consistencia blanda y T máxima 40 °C en ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado,

curado y colocación sobre capa de 10 cm de hormigón de limpieza HM-5/B/40 de consistencia blanda vertido por medios manuales.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos. NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de ejecución de la obra.

Fases de ejecución

- Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.
- Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
- Puesta en obra del hormigón.
- Coronación y enrase de cimientos.
- Curado del hormigón.

Condiciones de terminación

- El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.
- La superficie quedará sin imperfecciones.

Conservación y mantenimiento

- No se depositarán sobrecargas en las proximidades de la cimentación.
- Se vigilará la presencia de corrientes de agua para evitar el desmoronamiento bajo la cimentación y la presencia de aguas agresivas.

- Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.5. Viga entre zapatas

Características técnicas

Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/P/40/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 40 kg/m³.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de ejecución de la obra.

Fases de ejecución

- Colocación de la armadura con separadores homologados.
- Puesta en obra del hormigón.
- Coronamiento y enrase.
- Curado del hormigón.

Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

Conservación y mantenimiento

No se depositarán sobrecargas en las proximidades de la cimentación.

Se vigilará la presencia de corrientes de agua para evitar el desmoronamiento bajo la cimentación y la presencia de aguas agresivas.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.6. Estructura metálica realizada con pórticos

Características técnicas

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JO, en perfiles laminados en caliente, de las series IPE y HEB, mediante uniones soldadas, para distancias entre apoyos de $L < 10$ m, separación de 5-6,2 m entre pórticos y una altura de soportes de hasta 6 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico con un espesor de 40 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Normativa de aplicación

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
- NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0 °C.

Presentará para su aprobación, al director de ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Fases de ejecución

- Replanteo y marcado de los ejes.
- Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa.
- Aplomado.
- Resolución de las uniones a la base de cimentación.
- Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones.
- Comprobación final del aplomado.
- Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto.

2.2.7. Placa de anclaje

Características técnicas

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 100 x 100 mm y espesor 8 mm, con cuatro garrotas soldadas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.

Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

Normativa de aplicación

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-ENV 1090-1. Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

Criterio de medición en proyecto

Peso nominal medido según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0 °C.

Presentará para su aprobación, al director de ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Fases de ejecución

- Replanteo y marcado de los ejes.
- Colocación y fijación provisional.
- Nivelación y aplomado.
- Comprobación final del aplomado.
- Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación.

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

2.2.8. Forjado de losa maciza

Características técnicas

Formación de forjado de losa maciza, horizontal, hasta 3 m de altura libre de planta, canto 60 cm, de hormigón armado HA-25/P/40/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 40 kg/m²; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno

expandido para cornisa. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de soportes.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón
- Estructural (EHE-08).
- Encofrado y desencofrado: NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de ejecución de la obra.

Fases de ejecución

- Replanteo y montaje del encofrado, incluyendo voladizos, huecos, paso de instalaciones, colocación de goterones, molduras, etc.
- Colocación de armaduras con separadores homologados.
- Riego de encofrados y elementos del forjado.
- Vertido y vibrado del hormigón.
- Reglado y nivelación de la capa de compresión.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado.
- Comprobación de las medidas después del desencofrado.
- Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación

El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en el proyecto

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

2.2.9. Revestimiento maestreado hidrófugo

Características técnicas

Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río ¼ en paramentos verticales, incluido regleado, secado de aristas y rincones con maestras cada tres metros, con andamiaje medido deduciendo huecos

Normativa de aplicación

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Fases de ejecución

- Replanteo, planta a planta.
- Comprobación del nivel del forjado terminado y rectificación de irregularidades.
- Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de piso preciso para pavimento e instalaciones.
- Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.
- Colocación de miras.
- Marcado de hiladas en las miras.
- Tendido de hilos entre miras.
- Colocación de plomos fijos en las aristas.
- Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
- Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.

Condiciones de terminación

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada.

Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m².

2.2.10. Red de toma de tierra para estructura

Características técnicas

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de toma de tierra del edificio, 4 pica para red de toma de tierra formadas por piezas de acero cobreado con baño electrolítico de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

Normativa de aplicación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUIA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Fases de ejecución

- Replanteo.
- Conexiónado 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.

Condiciones de terminación

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

Conservación y mantenimiento

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

2.2.11. Caja general de protección

Características técnicas

Suministro e instalación en la caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 2.000 A, para protección de la línea general de alimentación. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexas y probada.

Normativa de aplicación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUIA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Fases de ejecución

- Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
- Colocación de la puerta.
- Conexionado.
- Colocación de tubos y piezas especiales.

Condiciones de terminación

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

2.2.12. Red de distribución interior de servicios generales

Características técnicas

La instalación se dividirá en un cuadro general o principal situado en el armario del transformador del cual se distribuirá la corriente eléctrica hacia 4 cuadros secundarios que alimentan a la instalación.

Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior de servicios generales, compuesta de los siguientes elementos: cuadro de servicios generales formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte, 4 interruptores diferenciales de 365 A, 903 A, 25 A y 851,59 A respectivamente.

Cada circuito incluye los siguientes elementos: tubo protector, elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

Normativa de aplicación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-10 y GUIA-BT-10. Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- ITC-BT-17 y GUIA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Fases de ejecución

- Montaje de los componentes.
- Colocación y fijación de conductos.
- Conexión de tubos y accesorios.

Condiciones de terminación

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

Palencia, octubre de 2018

Fdo: Sherezade Cuadrado San Miguel
Estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

**Proyecto de una explotación porcina de cebo
en régimen intensivo en Palacios del Alcor
(Palencia)**

Alumna: Sherezade Cuadrado San Miguel

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Octubre de 2018

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

Índice: Documento 4

1. Acondicionamiento del terreno.....	3
2. Cimentación.....	4
3. Saneamiento.....	5
4. Estructura	7
5. Cerramientos	8
6. Cubierta	9
7. Revestimientos, solados y alicatados.....	10
8. Carpintería y cerrajería	11
9. Instalación eléctrica	12
10. Fontanería y aparatos sanitarios.....	15
11. Instalaciones de alimentación	18
12. Seguridad y salud	19
13. Varios	22

Cód	Ud	Resumen					Cantidad	
01		Acondicionamiento del terreno						
1.1	m2	DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO					7.915,880	
		Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.						
1.2	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS					4.081,796	
		Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de cebo zapatas extremos	4	1,500	1,500	1,400	12,600	
		Nave de cebo zapatas centrales	28	2,000	2,000	1,000	112,000	
		Lazareto zapatas	4	1,000	1,000	1,600	6,400	
		Oficina-vestuario zapatas extremos	4	1,100	1,100	1,100	5,324	
		Oficina-vestuario zapatas centrales	2	1,400	1,300	1,300	4,732	
		Vado sanitario	1	6,000	4,000	0,520	12,480	
		Pediluvios	7	1,000	0,600	0,300	1,260	
		Silos	1	6,000	4,000	1,600	38,400	
		Fosa naves de cebo	4	75,000	17,000	0,760	3.876,000	
		Fosa lazareto	1	5,000	4,000	0,630	12,600	4.081,796
1.3	m3	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC					1.776,000	
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						

02 Cimentación

2.1 m3 HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL 5,820

Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx}.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.

2.2 m3 HORM. HM-20/B/40/I CIM. V.MANUAL 1.776,000

Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx}.40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.

2.3 m2 SOLER.HA-25/B/20/IIa 10cm.#15x15/6 3.005,600

Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave de cebo	2	75,000	17,000		2.550,000	
Lazareto	1	5,000	4,000		20,000	
Oficina-vestuario	1	10,000	6,000		60,000	
Balsa de purines	1	20,000	18,780		375,600	3.005,600

2.4 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN ARCENES 4,230

Zahorra artificial en arcenes, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 15/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vado sanitario	1	6,000	4,000	0,150	3,600	
Pediluvios	7	1,000	0,600	0,150	0,630	4,230

2.5 m3 MORTERO CEMENTO 1/4 M-80 1,974

Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vado sanitario	1	6,000	4,000	0,070	1,680	
Pediluvios	7	1,000	0,600	0,070	0,294	1,974

03 Saneamiento		
3.1	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=250mm	165,000
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 6'1 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
3.2	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=500 mm	15,500
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 500 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 12'2 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
3.3	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm	6,000
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
3.4	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm	8,000
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
3.5	ud SUMIDERO SIFÓNICO PVC 25X25	33,000
	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de estiércol líquido, de 25x25 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares	
3.6	ud ARQUETA ENT. DE PASO 90x90x10	2,000
	Arqueta enterrada no registrable, de 90x90x10 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/2/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de M-80.	
3.7	ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	2,000
	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	
3.8	ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN Y	3,000
	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	

- 3.9** ud SUMID.SIF.PVC C/REJ.INOX.32mm 20,000
Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 30/40 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.
- 3.10** ud SUMID.SI.PVC C/REJ.INOX. 40 mm 4,000
Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 40/50 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.
- 3.11** m. CANALÓN DE PVC DE 20 cm. 300,000
Canalón de PVC, de 20 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.
- 3.12** m. CANALÓN DE PVC DE 10 cm. 10,000
Canalón de PVC, de 10 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

04 Estructura

4.1 kg ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA 57.405,600

Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Naves cebo extremos	4	565,100			2.260,400	
Naves cebo centrales	28	918,500			25.718,000	
Correas naves de cebo	36	780			28.080,000	
Lazareto	1	124,100			124,100	
Correas lazareto	4	30			120,000	
Oficina-vestuario extremos	2	148,700			297,400	
Oficina-vestuario centrales	1	181,700			181,700	
Correas oficina-vestuario	6	104			624,000	57.405,600

4.2 kg ACERO E 275(A 42b) PLACA ANCLAJE 474,100

Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado, p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave cebo extremos	2	70,100			140,200	
Nave cebo centrales	2	120,300			240,600	
Lazareto	1	15,800			15,800	
Oficina-vestuario extremos	1	33,100			33,100	
Oficina-vestuario centrales	1	44,400			44,400	474,100

4.3 m3 H.ARM.HA-25/B/20/IIa MUROS 1C. V.M 46,500

Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg/m³), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fosa purines largo	2	20,000	0,150	4,000	24,000	
Fosa purines ancho	2	18,750	0,150	4,000	22,500	46,500

05		Cerramientos						
5.1	m2	FÁB.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x29					1.158,000	
		Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x29 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave cebo largo	4	75,000		3,000	900,000	
		Nave cebo ancho	4	17,000		3,000	204,000	
		Lazareto largo	2	5,000		3,000	30,000	
		Lazareto ancho	2	4,000		3,000	24,000	1.158,000
5.2	m2	FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE						96,000
		Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficina-vestuario largo	2	10,000		3,000	60,000	
		Oficina-vestuario ancho	2	6,000		3,000	36,000	96,000
5.3	m2	TABIQUE RASILLÓN 30x15x4						54,090
		Tabique de rasillón sencillo 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						

06		Cubierta						
6.1	m2	CUB.FIBROC. GRANONDA COLOR					2.585,200	
		Cubierta de placas fibrocemento gran onda tierra en color arcilla, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Naves de cebo	2	75,000	17,100		2.565,000	
		Lazareto	1	5,000	4,040		20,200	2.585,200
6.2	m2	PROY.POLIURT.S/T.PLANA 50/5					2.585,200	
		Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m ³ , espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidad 1.000 kg/m ³ , pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.						
6.3	m2	F.TECHO PLACA FISURADA 120x60-15					60,000	
		Falso techo de fibra mineral con placas de 120x60 cm. y 15 mm. de espesor, en acabado fisurado color blanco y lateral recto, instalado con perfilería vista blanca, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m ² .						
6.4	ud	CHIMENEA VENTILACIÓN					48,000	
		Chimenea de ventilación de polietileno de gran densidad, de pendiente tipo bola que permite su adaptación a pendientes de 1º a 45º, tubo de gran longitud (200 cm), p.p. incluido montaje y puesta en marcha.						

07		Revestimientos, solados y alicatados						
7.1	m2	ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO 1/4 VER.					1.158,000	
		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de cebo largo	4	75,000		3,000	900,000	
		Nave de cebo ancho	4	17,000		3,000	204,000	
		Lazareto largo	2	5,000		3,000	30,000	
		Lazareto ancho	2	4,000		3,000	24,000	1.158,000
7.2	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO						54,090
		Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
7.3	m2	ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO						111,000
		Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
7.4	m2	IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1						310,000
		Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie autoprottegida, compuesta por una armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m2 recubierta por una de sus caras con un mástico bituminoso de betún modificado con elastómero, usando como material de protección, en la cara externa, gránulos de pizarra de color gris, y en su cara interna un film plástico, con una masa nominal de 5 kg/m2. Totalmente adherida al soporte con soplete. Según membrana GA-1, NBE-QB-90.						
7.5	m3	PINTURA INTUMESCENTE RESIST. 30'						1.237,000
		Pintura intumescente de resinas de polimerización especial para una resistencia al fuego de treinta minutos, con un espesor mínimo de 450 micras.						

08		Carpintería y cerrajería						
8.1	ud	PUERTA CORREDERA PVC 0,90m					9,000	
		Puerta corredera de PVC de 0,90 de ancho x 1,95 m de alto, p.p. guía corredera inoxidable y accesorios y montaje incluido.						
8.2	UD	VENT.TIPO OSC. 2x1m					122,000	
		Ventana tipo oscilobatiente de policarbonato con malla antipájaros galvanizada de 2 m de ancho x 1 m de alto, p.p. montaje incluido						
8.3	ud	PUERTA PVC ENTR.BLANCA					1,000	
		Puerta PVC de entrada de PVC, decoración Ibiza, color blanco, con cerradura y montaje incluido						
8.4	ud	VENT.OSCIL.PVC 1 HOJA 60x60cm.					2,000	
		Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
8.5	ud	VENT.OSCIL.PVC 2 HOJ.125x120cm.					4,000	
		Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas, una oscilobatiente y otra abatible con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
8.6	m.	MALLA S/T GALV. 40/14 H=2,00 m.					647,500	
		Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vallado perimetral	323				323,000	
		Vallado sanitario	267				267,000	
		Fosa purines	57,5				57,500	647,500

09 Instalación eléctrica			
9.1	ud	GRUPO ELECTRÓGENO 25KVA INSONORIZADO Grupo electrógeno 25 KVA insonorizado, con potencia de 26,5 KV, sistema de refrigeración por agua, arranque eléctrico 12 V, frecuencia de 50 Hz, peso de 600 kg, modelo de motor TG30T, 1500 rpm. Nivel de sonido de 70 dBA,	1,000
9.2	ud	CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO. Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	1,000
9.3	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x16mm2 Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado.	1,000
9.4	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x50 mm2 Derivación individual 3x50 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	22,000
9.5	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm2 Derivación individual 3x6 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	22,000
9.6	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x2,5 mm2 Derivación individual 3x2,5 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 2,5 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	3,000
9.7	ud	CUADRO PROTEC.E. ELEVADA(9.200 W) Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	2,000
9.8	ud	CUADRO PROTEC.E. MÍNIMA(3kW) Cuadro protección electrificación mínima (3 kW), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10 y 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1,000
9.10	ud	CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W) Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1,000

9.11	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2 Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	32,000
9.12	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	19,000
9.13	m	CIRCUITO MONOF.COND.Cu 10 mm2 + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=22/gp5, conductores de cobre rígido de 10 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	536,000
9.14	ud	PUNTO DOBLE INTERRUPTOR Punto doble interruptor realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, doble interruptor, totalmente instalado.	13,000
9.15	ud	BASE ENCHUFE NORMAL Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.	32,000
9.16	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	184,000
9.17	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 75 W. Regleta de superficie de 75 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	117,000
9.18	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 63 W. Regleta de superficie de 63 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	12,000
9.19	ud	FOCO LED 18 W Placa led circular superslim 18 W, incluida instalación y montaje	10,000
9.20	ud	FOCO LED 24 W Placa led circular superslim 24 W, incluida instalación y montaje	3,000

- 9.21** ud BLQ.AUTO.EMER. 30 lm. 1,000
Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, teledomable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni. Cd estanca de alta temperatura.
- 9.22** ud LUMINARIA Exterior. D=500 VM 300 W. 4,000
Luminaria esférica de 500 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 300 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.

10 Fontanería y aparatos sanitarios		
10.1	ud	<p>P.DUCHA ACR.1x1m G.MONOBLOC. 2,000</p> <p>Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.</p>
10.2	ud	<p>LAVAMANOS 40x31 BLA.G.REPISA 4,000</p> <p>Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</p>
10.3	ud	<p>INODORO T.ALTO S.NORMAL BLANCO 2,000</p> <p>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).</p>
10.4	ud	<p>FREG.EMP.50x55 1 SENO G.MONOBL. 1,000</p> <p>Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</p>
10.5	ud	<p>MAMPARA FRONTAL P/DUCHA 2 P.P. 2,000</p> <p>Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.</p>
10.6	ud	<p>ELECTROBOMBA SUMERGIBLE 0,5 CV 1,000</p> <p>Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con impulsor de acero inoxidable, de 0,5 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando, ni tampoco los medios mecánicos para descenso al pozo.</p>
10.7	ud	<p>GRUPO DE PRESIÓN 25 l. - 0,5 CV 2,000</p> <p>Suministro e instalación de grupo de presión compuesto por electrobomba centrífuga de 1/2 CV y depósito de expansión de membrana de 25 l. de capacidad, montaje monobloc, i/cuadro de maniobra compuesto por armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios, según R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalado.</p>
10.8	m.	<p>TUBERÍA DE PVC-C 25mm. 10,000</p> <p>Tubería de PVC-C (clorado), de 25 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.</p>

10.9	m.	TUBERÍA DE PVC-C 20mm. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	200,000
10.10	m.	TUBERÍA DE PVC-C 50mm. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	45,000
10.11	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 16 mm. Tubería de PVC de presión, de 16 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	1,500
10.12	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 20 mm. Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	4,000
10.13	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 25 mm. Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	2,000
10.14	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 40 mm. Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	3,500
10.15	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 50 mm. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	2,000
10.16	ud	DEPÓSITO AGUA POTABLE 20000 litros Depósito de poliéster horizontal aéreo 20000 litros para agua potable. Depósitos horizontales para instalar en superficie. Aptos para el almacenamiento de agua potable. Accesorios incluidos y montaje incluidos	1,000
10.17	ud	DEPÓSITO AGUA POTABLE 1000 litros Depósito poliéster reforzado 1000 litros para agua potable y otros productos, de 117,5 x 120 x 100 cm, Accesorios incluidos	1,000
10.18	ud	BEBEDERO TIPO CHUPETE Bebedero tipo chupete para porcino, acero inoxidable, fabricado de una sola pieza, tapa reguladora de caudal, con filtro desmontable incorporado, accionado por muelle interior de acero inoxidable	124,000

11 Instalaciones de alimentación			
11.1	ud	SILO DE PIENSO 20000 kg Silo metálico chapa ondulada capacidad de 20000 kg	1,000
11.2	ud	SILO DE PIENSO 15000 kg Silo metálico de chapa ondulada de 15000 kg de capacidad	1,000
11.3	ud	INST.AUTOMÁTICA ALIMENTACIÓN Instalación automática de alimentación, consistente en una línea de sin fin automático (tubos con espiral en su interior), con una toma de silo con cajetín extractor en silo realizada con tuberías de PVC de 75 mm, colgada, a una altura de 2,5 m y con caídas telescópicas con obturación sobre tolvas accionado por motor eléctrico de 1cv, i/p.p. sujeción, anclaje y montaje	4,000
11.4	ud	COMEDERO TOLVA ACERO INOX. Comedero tipo tolva de interior de acero inoxidable, placa posterior y panel grueso galvanizados, higiénico debido a las superficies lisas, modelo para el suelo, multiacceso de 4 compartimentos, forma rectangular, capacidad hasta 60 kg. Dimensiones 755x325x650	40,000
11.5	ud	COMEDERO CORRIDO HORMIGÓN Comedero corrido de hormigón	4,000

12		Seguridad y salud	
12.1		Protecciones individuales	
12.1.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.2	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.3	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.4	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.5	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.6	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.7	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.8	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.9	ud	PAR DE BOTAS D SEGURIDAD GOMA CAT.S1 Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.10	ud	PAR DE BOTAS D SEGURIDAD CAT.S1+P Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.11	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAÍDAS Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 361, UNE-EN 362	10,000
12.1.12	ud	PAR PLANTILLAS RESIS.PERFORACIÓN Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000

12.1.13	m	CABLE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN SEGURIDAD Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, barcas y varios	10,000
12.1.14	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones anti ruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,000
12.1.15	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,000
12.2		Protecciones colectivas	
12.2.1	ud	VALLA	200,000
12.2.2	ud	TOPE PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES	1,000
12.2.3	ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN Jalón de señalización, colocado	3,000
12.2.4	m	CORDÓN BALIZAMIENTO Cordón balizamiento colocado	300,000
12.2.5	ud	CARTEL DE RIESGO Cartel indicativo de riesgo normalizado de 3x3 cm, con soporte metálico de 2,5 m, colocado	3,000
12.3		Extinción de incendios	
12.3.1	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg Extintor de polvo químico ABC polivalente	1,000
12.4		Instalaciones de higiene y bienestar	
12.4.1	ud	RECIPIENTE RECOGIDA BASURA	1,000
12.4.2	ud	PERCHA PARA DUCHAS O INODOROS	10,000
12.4.3	ud	BANCO DE MADERA 5 PERS. Banco de madera con capacidad para 5 personas	2,000
12.4.4	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica para uso individual con llave, 1 unidad x nº operarios punta x 1,20	10,000
12.4.5	ud	ALQUILER BARRACÓN VEST. COM. 10 PERSONAS Alquiler de barracón con aislamiento modelo 2vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica ni de agua	1,000
12.4.6	ud	ALQUILER BARRACÓN ASEO 10 PERS Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo aseo válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica ni de agua	1,000
12.5		Medicina preventiva y primeros auxilios	
12.5.1	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBL. Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial	10,000

12.5.2	ud	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO	1,000
		Reposición del material sanitario durante el transcurso de la obra	
12.5.3	ud	BOTIQUIN PORTÁTIL DE OBRA	0,000
		Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material especificado en el RD 486/1997	
12.6		Formación	
12.6.1	h	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	2,000
		Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra	

13		Varios						
13.1	ud	LIMPIADORA ALTA PRESIÓN					1,000	
		Máquina limpiadora de alta presión de 15 cv de potencia						
13.2	ud	CONTENEDOR DE CADÁVERES					1,000	
		Contenedor de cadáveres estanco a los líquidos, para transporte con grúa, resistente a ácidos						
13.3	ud	LAVADORA					1,000	
13.4	ud	SECADORA					1,000	
13.5	ud	FRIGORÍFICO					1,000	
13.6	ud	MICROONDAS					1,000	
13.7	ud	EQUIPO INFORMÁTICO					2,000	
		Suministro de ordenador multifunción e impresora						
13.8	ud	MOBILIARIO DE OFICINA					2,000	
		Conjunto de mobiliario de oficina formado por mesa, sillas, estanterías y archivadores						
13.9	ud	MOBILIARIO VESTUARIO					2,000	
		Conjunto de mobiliario de vestuario, formado por taquillas, bancos						
13.10	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg					8,000	
13.11	ud	EXTINTOR PORTÁTIL CO2 5 kg					4,000	
13.12	m3	HORMIG. HA-25/B/40/IIa CENTRAL					47,700	
		Hormigón HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, arena de río y árido Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, de central para vibrar. Puesto sobre camión-cuba a pie de obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muelle de carga y descarga	2	13,250	3,000	0,600	47,700	47,700



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTOS

**Proyecto de una explotación porcina de cebo
en régimen intensivo en Palacios del Alcor
(Palencia)**

Alumna: Sherezade Cuadrado San Miguel

**Tutora: Beatriz Gallardo García
Cotutor: Enrique Relea Gangas**

Octubre de 2018

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

Índice: Documento 5

1. Cuadro de precios N°1.....	3
2. Cuadro de precios N°2.....	23
3. Presupuestos parciales.....	50
4. Resumen del presupuesto	61

1. Cuadro de precios Nº1

Cód	Ud	Resumen	Precio (€)
01		Acondicionamiento del terreno	
1.1	m2	DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO	
		CERO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	0,33
		Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	
1.2	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS	
		SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	6,18
		Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
1.3	m3	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC	
		SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	7,41
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	

02 Cimentación	
2.1	<p>m3 HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUCUENTA Y UN CÉNTIMOS 54,51 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx}.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p>
2.2	<p>m3 HORM. HM-20/B/40/I CIM. V.MANUAL SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS 62,52 Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx}.40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.</p>
2.3	<p>m2 SOLER.HA-25/B/20/IIa 10cm.#15x15/6 DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS 10,73 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</p>
2.4	<p>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN ARCENES TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS 13,06 Zahorra artificial en arcenes, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 15/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.</p>
2.5	<p>m3 MORTERO CEMENTO 1/4 M-80 SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS 63,40 Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.</p>

03 Saneamiento		
3.1	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=250mm DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	18,58
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 6'1 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
3.2	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=500 mm OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	81,70
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 500 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 12'2 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
3.3	m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	14,14
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
3.4	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	6,20
	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
3.5	ud SUMIDERO SIFÓNICO PVC 25X25 DIEZ EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	10,25
	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de estiércol líquido, de 25x25 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares	
3.6	ud ARQUETA ENT. DE PASO 90x90x10 SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	72,69
	Arqueta enterrada no registrable, de 90x90x10 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/2/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de M-80.	
3.7	ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA SIETE CON SETENTA Y CINCO	7,75
	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	

- 3.8 ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN Y**
SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS 7,81
Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.
- 3.9 ud SUMID.SIF.PVC C/REJ.INOX.32mm**
NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS 9,52
Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 30/40 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.
- 3.10 ud SUMID.SI.PVC C/REJ.INOX. 40 mm**
DIEZ EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS 10,25
Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 40/50 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.
- 3.11 m. CANALÓN DE PVC DE 20 cm.**
VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS 22,92
Canalón de PVC, de 20 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.
- 3.12 m. CANALÓN DE PVC DE 10 cm.**
DIECIOCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS 18,08
Canalón de PVC, de 10 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

04 Estructura

- 4.1** kg ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA
DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS 2,15
Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.
- 4.2** kg ACERO E 275(A 42b) PLACA ANCLAJE
UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS 1,50
Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado, p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.
- 4.3** m3 H.ARM.HA-25/B/20/IIa MUROS 1C. V.M
DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS 226,61
Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg/m³), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

05 Cerramientos	
5.1	<p>m2 FÁB.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x29</p> <p style="text-align: right;">VEINTIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS 28,24</p> <p>Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x29 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p>
5.2	<p>m2 FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE</p> <p style="text-align: right;">CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 14,94</p> <p>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p>
5.3	<p>m2 TABIQUE RASILLÓN 30x15x4</p> <p style="text-align: right;">NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 9,49</p> <p>Tabique de rasillón sencillo 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.</p>

06		Cubierta	
6.1	m2	CUB.FIBROC. GRANONDA COLOR DIECINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	19,11
		Cubierta de placas fibrocemento gran onda terra en color arcilla, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, medida en verdadera magnitud.	
6.2	m2	PROY.POLIURT.S/T.PLANA 50/5 QUINCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	15,72
		Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m ³ , espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidad 1.000 kg/m ³ ., pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	
6.3	m2	F.TECHO PLACA FISURADA 120x60-15 DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	16,64
		Falso techo de fibra mineral con placas de 120x60 cm. y 15 mm. de espesor, en acabado fisurado color blanco y lateral recto, instalado con perfilera vista blanca, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m ² .	
6.4	ud	CHIMENEA VENTILACIÓN DOSCIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	206,88
		Chimenea de ventilación de polietileno de gran densidad, de pendiente tipo bola que permite su adaptación a pendientes de 1° a 45°, tubo de gran longitud (200 cm), p.p. incluido montaje y puesta en marcha.	

07 Revestimientos, solados y alicatados			
7.1	m2	ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO 1/4 VER.	
		OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,86
		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	
7.2	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO	
		CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	5,16
		Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
7.3	m2	ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO	
		QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	15,17
		Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
7.4	m2	IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1	
		ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNCIMOS	11,36
		Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie autoprottegida, compuesta por una armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m2 recubierta por una de sus caras con un mástico bituminoso de betún modificado con elastómero, usando como material de protección, en la cara externa, gránulos de pizarra de color gris, y en su cara interna un film plástico, con una masa nominal de 5 kg/m2. Totalmente adherida al soporte con soplete. Según membrana GA-1, NBE-QB-90.	
7.5	m3	PINTURA INTUMESCENTE RESIST. 30'	
		ONCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,46
		Pintura intumescente de resinas de polimerización especial para una resistencia al fuego de treinta minutos, con un espesor mínimo de 450 micras.	

08 Carpintería y cerrajería			
8.1	ud	PUERTA CORREDERA PVC 0,90m CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	142,36
		Puerta corredera de PVC de 0,90 de ancho x 1,95 m de alto, p.p. guía corredera inoxidable y accesorios y montaje incluido.	
8.2	UD	VENT.TIPO OSC. 2x1m OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	84,06
		Ventana tipo oscilobatiente de policarbonato con malla antipájaros galvanizada de 2 m de ancho x 1 m de alto, p.p. montaje incluido	
8.3	ud	PUERTA PVC ENTR.BLANCA CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS	421,23
		Puerta PVC de entrada de PVC, decoración Ibiza, color blanco, con cerradura y montaje incluido	
8.4	ud	VENT.OSCIL.PVC 1 HOJA 60x60cm. CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS	134,03
		Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
8.5	ud	VENT.OSCIL.PVC 2 HOJ.125x120cm. DOScientos SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	277,68
		Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas, una oscilobatiente y otra abatible con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
8.6	m.	MALLA S/T GALV. 40/14 H=2,00 m. DIECISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS	16,03
		Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	

09		Instalación eléctrica	
9.1	ud	GRUPO ELECTRÓGENO 25KVA INSONORIZADO	
		CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4598,46
		Grupo electrógeno 25 KVA insonorizado, con potencia de 26,5 KV, sistema de refrigeración por agua, arranque eléctrico 12 V, frecuencia de 50 Hz, peso de 600 kg, modelo de motor TG30T, 1500 rpm. Nivel de sonido de 70 dBA,	
9.2	ud	CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO.	
		CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	162,78
		Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	
9.3	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x16mm ²	
		DOCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	12,80
		Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm ² , con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado.	
9.4	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x50 mm ²	
		DOCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	12,06
		Derivación individual 3x50 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
9.5	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm ²	
		NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	9,87
		Derivación individual 3x6 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
9.6	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x2,5 mm ²	
		SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6,99
		Derivación individual 3x2,5 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 2,5 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
9.7	ud	CUADRO PROTEC.E. ELEVADA (9.200 W)	
		DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	269,96
		Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	

9.8	ud	CUADRO PROTEC.E. MÍNIMA(3kW) CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS	184,24
		Cuadro protección electrificación mínima (3 kW), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10 y 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
9.10	ud	CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W) DOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	239,65
		Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
9.11	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2 CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,59
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
9.12	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm2 + TT SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	6,60
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
9.13	m	CIRCUITO MONOF.COND.Cu 10 mm2 + TT CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,87
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=22/gp5, conductores de cobre rígido de 10 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
9.14	ud	PUNTO DOBLE INTERRUPTOR TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	32,82
		Punto doble interruptor realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, doble interruptor, totalmente instalado.	
9.15	ud	BASE ENCHUFE NORMAL QUINCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	15,11
		Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.	
9.16	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	9,19
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	

9.17	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 75 W. CINCuenta Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	58,29
		Regleta de superficie de 75 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
9.18	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 63 W. CINCuenta Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	58,29
		Regleta de superficie de 63 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
9.19	ud	FOCO LED 18 W DOCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	12,63
		Placa led circular superslim 18 W, incluida instalación y montaje	
9.20	ud	FOCO LED 24 W DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	17,78
		Placa led circular superslim 24 W, incluida instalación y montaje	
9.21	ud	BLQ.AUTO.EMER. 30 lm. CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	44,67
		Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni. Cd estanca de alta temperatura.	
9.22	ud	LUMINARIA EXT.D=500 VM 300 W. DOScientos TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	203,33
		Luminaria esférica de 500 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 300 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	

10 Fontanería y aparatos sanitarios	
10.1	<p>ud P.DUCHA ACR.1x1m G.MONOBLOC.</p> <p style="text-align: right;">DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS 295,80</p> <p>Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.</p>
10.2	<p>ud LAVAMANOS 40x31 BLA.G.REPISA</p> <p style="text-align: right;">CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS 49,73</p> <p>Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</p>
10.3	<p>ud INODORO T.ALTO S.NORMAL BLANCO</p> <p style="text-align: right;">CIENTO DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS 102,46</p> <p>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).</p>
10.4	<p>ud FREG.EMP.50x55 1 SENO G.MONOBL.</p> <p style="text-align: right;">CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS 146,06</p> <p>Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</p>
10.5	<p>ud MAMPARA FRONTAL P/DUCHA 2 P.P.</p> <p style="text-align: right;">CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS 433,20</p> <p>Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.</p>
10.6	<p>ud ELECTROBOMBA SUMERGIBLE 0,5 CV</p> <p style="text-align: right;">SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS 794,56</p> <p>Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con impulsor de acero inoxidable, de 0,5 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando, ni tampoco los medios mecánicos para descenso al pozo.</p>

- 10.7** ud GRUPO DE PRESIÓN 25 l. - 0,5 CV
 QUINIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS 510,27
 Suministro e instalación de grupo de presión compuesto por electrobomba centrífuga de 1/2 CV y depósito de expansión de membrana de 25 l. de capacidad, montaje monobloc, i/cuadro de maniobra compuesto por armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios, según R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalado.
- 10.8** m. TUBERÍA DE PVC-C 25mm.
 DOCE EUROS CON UN CÉNTIMO 12,01
 Tubería de PVC-C (clorado), de 25 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.
- 10.9** m. TUBERÍA DE PVC-C 20mm.
 NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS 9,57
 Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.
- 10.10** m. TUBERÍA DE PVC-C 50mm.
 CUARENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS 45,11
 Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.
- 10.11** m. TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 16 mm.
 DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS 2,60
 Tubería de PVC de presión, de 16 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.
- 10.12** m. TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 20 mm.
 DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS 2,81
 Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.
- 10.13** m. TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 25 mm.
 TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS 3,05
 Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.

- 10.14 m.** TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 40 mm.
CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS 4,12
Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.
- 10.15 m.** TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 50 mm.
CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS 4,90
Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.
- 10.16 ud** DEPÓSITO AGUA POTABLE 20000 litros
DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS 2472,12
Depósito de poliéster horizontal aéreo 20000 litros para agua potable. Depósitos horizontales para instalar en superficie. Aptos para el almacenamiento de agua potable. Accesorios incluidos y montaje incluidos
- 10.17 ud** DEPÓSITO AGUA POTABLE 1000 litros
DOScientos CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 244,69
Depósito poliéster reforzado 1000 litros para agua potable y otros productos, de 117,5 x 120 x 100 cm, Accesorios incluidos
- 10.18 ud** BEBEDERO TIPO CHUPETE
DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS 2,56
Bebedero tipo chupete para porcino, acero inoxidable, fabricado de una sola pieza, tapa reguladora de caudal, con filtro desmontable incorporado, accionado por muelle interior de acero inoxidable

11 Instalaciones de alimentación			
11.1	ud	SILO DE PIENSO 20000 kg DOS MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	2206,38
		Silo metálico chapa ondulada capacidad de 20000 kg	
11.2	ud	SILO DE PIENSO 15000 kg MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1780,99
		Silo metálico de chapa ondulada de 15000 kg de capacidad	
11.3	ud	INST.AUTOMÁTICA ALIMENTACIÓN TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	371,83
		Instalación automática de alimentación, consistente en una línea de sin fin automático (tubos con espiral en su interior), con una toma de silo con cajetín extractor en silo realizada con tuberías de PVC de 75 mm, colgada, a una altura de 2,5 m y con caídas telescópicas con obturación sobre tolvas accionado por motor eléctrico de 1cv, i/p.p. sujeción, anclaje y montaje	
11.4	ud	COMEDERO TOLVA ACERO INOX. CIEN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	100,82
		Comedero tipo tolva de interior de acero inoxidable, placa posterior y panel grueso galvanizados, higiénico debido a las superficies lisas, modelo para el suelo, multiacceso de 4 compartimentos, forma rectangular, capacidad hasta 60 kg. Dimensiones 755x325x650	
11.5	ud	COMEDERO CORRIDO HORMIGÓN DIEZ EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	10,78
		Comedero corrido de hormigón	

12 Seguridad y salud			
12.1 Protecciones individuales			
12.1.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD	
		DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	2,06
		Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
12.1.2	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	
		UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,65
		Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
12.1.3	ud	MONO DE TRABAJO	
		ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	11,33
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
12.1.4	ud	TRAJE IMPERMEABLE	
		SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	6,18
		Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
12.1.5	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	
		CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4,44
		Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
12.1.6	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	
		DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	2,40
		Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
12.1.7	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL	
		UN EURO CON TRES CÉNTIMOS	1,03
		Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
12.1.8	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR	
		UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,99
		Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
12.1.9	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD GOMA CAT.S1	
		SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	6,18
		Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
12.1.10	ud	PAR DE BOTAS D SEGURIDAD CAT.S1+P	
		SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	6,17
		Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	

12.1.11	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAÍDAS DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	2,06
		Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 361, UNE-EN 362	
12.1.12	ud	PAR PLANTILLAS RESIS.PERFORACIÓN UN EURO CON DIECISEIS CÉNTIMOS	1,16
		Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
12.1.13	m	CABLE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN SEGURIDAD CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	5,04
		Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, barcas y varios	
12.1.14	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. UN EURO CON DOS CÉNTIMOS	1,02
		Juego de tapones antirruído de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
12.1.15	ud	GAFAS ANTIPOLVO SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,93
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
12.2 Protecciones colectivas			
12.2.1	ud	VALLA METÁLICA UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,69
12.2.2	ud	TOPE PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES CUARENTA EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS	40,23
12.2.3	ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	3,09
		Jalón de señalización, colocado	
12.2.4	m	CORDÓN BALIZAMIENTO OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,89
		Cordón balizamiento colocado	
12.2.5	ud	CARTEL DE RIESGO DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	17,86
		Cartel indicativo de riesgo normalizado de 3x3 cm, con soporte metálico de 2,5 m, colocado	
12.3 Extinción de incendios			
12.3.1	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	63,35
		Extintor de polvo químico ABC polivalente	

12.4 Instalaciones de higiene y bienestar			
12.4.1	ud	RECIPIENTE RECOGIDA BASURA TREINTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	35,04
12.4.2	ud	PERCHA PARA DUCHAS O INODOROS TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,84
12.4.3	ud	BANCO DE MADERA 5 PERS. CUARENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS Banco de madera con capacidad para 5 personas	45,07
12.4.4	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS Taquilla metálica para uso individual con llave, 1 unidad x nº operarios punta x 1,20	89,18
12.4.5	ud	ALQUILER BARRACÓN VEST. COM. 10 PERSONAS CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS Alquiler de barracón con aislamiento modelo 2vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica ni de agua	131,98
12.4.6	ud	ALQUILER BARRACÓN ASEO 10 PERS CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo aseo válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica ni de agua	131,98
12.5 Medicina preventiva y primeros auxilios			
12.5.1	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBL. CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial	52,79
12.5.2	ud	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS Reposición del material sanitario durante el transcurso de la obra	25,78
12.5.3	ud	BOTIQUIN PORTÁTIL DE OBRA CUARENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material especificado en el RD 486/1997	40,72
12.6 Formación			
12.6.1	h	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra	16,34

13		Varios	
13.1	ud	LIMPIADORA ALTA PRESIÓN CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS Máquina limpiadora de alta presión de 15 cv de potencia	179,48
13.2	ud	CONTENEDOR DE CADÁVERES TRESCIENTOS QUINCE EUROS Contenedor de cadáveres estanco a los líquidos, para transporte con grúa, resistente a ácidos	315,00
13.3	ud	LAVADORA DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS	285,00
13.4	ud	SECADORA DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	257,50
13.5	ud	FRIGORÍFICO DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	275,78
13.6	ud	MICROONDAS TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	32,39
13.7	ud	EQUIPO INFORMÁTICO SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS Suministro de ordenador multifunción e impresora	697,00
13.8	ud	MOBILIARIO DE OFICINA TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS Conjunto de mobiliario de oficina formado por mesa, sillas, estanterías y archivadores	350,20
13.9	ud	MOBILIARIO VESTUARIO CIENTO CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS Conjunto de mobiliario de vestuario, formado por taquillas, bancos	105,06
13.10	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	65,46
13.11	ud	EXTINTOR PORTÁTIL CO2 5 kg SETENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	70,97
13.12	m3	HORMIG. HA-25/B/40/IIa CENTRAL CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS Hormigón HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, arena de río y árido T _{máx.} 40 mm. y ambiente humedad alta, de central para vibrar. Puesto sobre camión-cuba a pie de obra.	52,88

2. Cuadro de precios Nº2

Cód	Ud	Resumen	Precio (€)
01		Acondicionamiento del terreno	
1.1	m2	DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO	
		Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	
		Mano de obra	0,07
		Maquinaria	0,25
		Costes indirectos	0,01
		TOTAL PARTIDA	0,33
1.2	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS	
		Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	1,02
		Maquinaria	4,98
		Costes indirectos	0,18
		TOTAL PARTIDA	6,18
1.3	m3	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC	
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria	7,19
		Costes indirectos	0,22
		TOTAL PARTIDA	7,41

02 Cimentación			
2.1	m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL	
		Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx} .40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	
		Mano de obra	6,14
		Material	46,78
		Costes indirectos	1,59
		TOTAL PARTIDA	54,51
2.2	m3	HORM. HM-20/B/40/I CIM. V.MANUAL	
		Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx} .40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	
		Mano de obra	5,44
		Maquinaria	0,59
		Material	54,67
		Costes indirectos	1,83
		TOTAL PARTIDA	62,53
2.3	m2	SOLER.HA-25/B/20/Ila 10cm.#15x15/6	
		Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	
		Material y mano de obra	10,42
		Costes indirectos	0,31
		TOTAL PARTIDA	10,73
2.4	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL EN ARCENES	
		TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	13,06
		Zahorra artificial en arcenes, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 15/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	
		Mano de obra	0,42
		Maquinaria	3,33
		Materiales	8,93
		Costes indirectos	0,38
		TOTAL PARTIDA	13,06
2.5	m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	
		SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	63,40
		Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.	
		Mano de obra	17,41
		Maquinaria	0,64
		Materiales	43,5
		Costes indirectos	1,85
		TOTAL PARTIDA	63,40

03 Saneamiento

3.1	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=250mm		
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 6'1 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
			Mano de obra	2,09
			Materiales	16,94
			Costes indirectos	0,54
			TOTAL PARTIDA	18,58
3.2	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=500 mm		
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 500 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 12'2 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
			Mano de obra	2,73
			Material	76,59
			Costes indirectos	2,38
			TOTAL PARTIDA	81,70
3.3	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm		
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
			Mano de obra	1,10
			Material	11,63
			Costes indirectos	0,41
			TOTAL PARTIDA	14,14
3.4	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm		
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
			Mano de obra	1,10
			Material	3,92
			Costes indirectos	0,18
			TOTAL PARTIDA	6,20
3.5	ud	SUMIDERO SIFÓNICO PVC 25X25		
		Sumidero sifónico de PVC, para recogida de estiércol líquido, de 25x25 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares		
			Mano de obra	2,29
			Material	7,66
			Costes indirectos	0,30
			TOTAL PARTIDA	10,25

3.6 ud ARQUETA ENT. DE PASO 90x90x10

Arqueta enterrada no registrable, de 90x90x10 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/2/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de M-80.

Mano de obra	24,76
Material	45,81
Costes indirectos	2,12
TOTAL PARTIDA	72,69

3.7 ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA

Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.

Mano de obra	3,43
Material	4,09
Costes indirectos	0,23
TOTAL PARTIDA	7,75

3.8 ud DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN Y

Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.

Mano de obra	3,43
Material	4,15
Costes indirectos	0,23
TOTAL PARTIDA	7,81

3.9 ud SUMID.SIF.PVC C/REJ.INOX.32mm

Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 30/40 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.

Mano de obra	2,29
Material	6,95
Costes indirectos	0,28
TOTAL PARTIDA	9,52

3.10 ud SUMID.SI.PVC C/REJ.INOX. 40 mm

Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 40/50 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.

Mano de obra	2,29
Material	7,66
Costes indirectos	0,30
TOTAL PARTIDA	10,25

3.11 m. CANALÓN DE PVC DE 20 cm.

Canalón de PVC, de 20 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

Mano de obra	2,86
Material	19,39
Costes indirectos	0,67
TOTAL PARTIDA	22,92

3.12 m. CANALÓN DE PVC DE 10 cm.

Canalón de PVC, de 10 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

Mano de obra	2,86
Material	14,69
Costes indirectos	0,53
TOTAL PARTIDA	18,08

04 Estructura			
4.1	kg ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA		
	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
		Mano de obra	0,32
		Material	1,77
		Costes indirectos	0,06
		TOTAL PARTIDA	2,15
4.2	kg ACERO E 275(A 42b) PLACA ANCLAJE		
	Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.		
		Mano de obra	0,77
		Material	0,69
		Costes indirectos	0,04
		TOTAL PARTIDA	1,50
4.3	m3 H.ARM.HA-25/B/20/Ila MUROS 1C. V.M		
	Hormigón armado HA-25/B/20/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
		Mano de obra y materiales	220,01
		Costes indirectos	6,60
		TOTAL PARTIDA	226,61

05 Cerramientos									
5.1	<p>m2 FÁB.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x29</p> <p>Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x29 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">7,96</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Material</td> <td style="text-align: right;">19,46</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Costes indirectos</td> <td style="text-align: right;">0,82</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL PARTIDA</td> <td style="text-align: right;">28,24</td> </tr> </table>	Mano de obra	7,96	Material	19,46	Costes indirectos	0,82	TOTAL PARTIDA	28,24
Mano de obra	7,96								
Material	19,46								
Costes indirectos	0,82								
TOTAL PARTIDA	28,24								
5.2	<p>m2 FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE</p> <p>Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">9,23</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Material</td> <td style="text-align: right;">5,27</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Costes indirectos</td> <td style="text-align: right;">0,44</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL PARTIDA</td> <td style="text-align: right;">14,94</td> </tr> </table>	Mano de obra	9,23	Material	5,27	Costes indirectos	0,44	TOTAL PARTIDA	14,94
Mano de obra	9,23								
Material	5,27								
Costes indirectos	0,44								
TOTAL PARTIDA	14,94								
5.3	<p>m2 TABIQUE RASILLÓN 30x15x4</p> <p>Tabique de rasillón sencillo 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Mano de obra</td> <td style="text-align: right;">5,85</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Material</td> <td style="text-align: right;">3,36</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Costes indirectos</td> <td style="text-align: right;">0,28</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL PARTIDA</td> <td style="text-align: right;">9,49</td> </tr> </table>	Mano de obra	5,85	Material	3,36	Costes indirectos	0,28	TOTAL PARTIDA	9,49
Mano de obra	5,85								
Material	3,36								
Costes indirectos	0,28								
TOTAL PARTIDA	9,49								

06		Cubierta	
6.1	m2	CUB.FIBROC. GRANONDA COLOR	
		Cubierta de placas fibrocemento gran onda terra en color arcilla, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra	2,54
		Material	16,01
		Costes indirectos	0,56
		TOTAL PARTIDA	19,11
6.2	m2	PROY.POLIURT.S/T.PLANA 50/5	
		Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m ³ , espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidad 1.000 kg/m ³ ., pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	
		Mano de obra	1,90
		Material	13,36
		Costes indirectos	0,46
		TOTAL PARTIDA	15,72
6.3	m2	F.TECHO PLACA FISURADA 120x60-15	
		Falso techo de fibra mineral con placas de 120x60 cm. y 15 mm. de espesor, en acabado fisurado color blanco y lateral recto, instalado con perfilera vista blanca, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m ² .	
		Mano de obra	3,59
		Material	12,47
		Costes indirectos	0,48
		TOTAL PARTIDA	16,64
6.4	ud	CHIMENEA VENTILACIÓN	
		Chimenea de ventilación de polietileno de gran densidad, de pendiente tipo bola que permite su adaptación a pendientes de 1º a 45º, tubo de gran longitud (200 cm), p.p. incluido montaje y puesta en marcha.	
		Mano de obra	5,01
		Material	195,84
		Costes indirectos	6,03
		TOTAL PARTIDA	206,88

07 Revestimientos, solados y alicatados			
7.1	m2	ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO 1/4 VER.	
		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra	7,32
		Material	1,28
		Costes indirectos	0,26
		TOTAL PARTIDA	8,86
7.2	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO	
		Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra	3,94
		Material	1,07
		Costes indirectos	0,15
		TOTAL PARTIDA	5,16
7.3	m2	ALIC.AZULE.BLANCO 15x15 T.ÚNICO	
		Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra	7,87
		Material	6,86
		Costes indirectos	0,44
		TOTAL PARTIDA	15,17
7.4	m2	IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1	
		Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie autoprottegida, compuesta por una armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m2 recubierta por una de sus caras con un mástico bituminoso de betún modificado con elastómero, usando como material de protección, en la cara externa, gránulos de pizarra de color gris, y en su cara interna un film plástico, con una masa nominal de 5 kg/m2. Totalmente adherida al soporte con soplete. Según membrana GA-1, NBE-QB-90.	
		Mano de obra	2,11
		Material	8,90
		Costes indirectos	0,33
		TOTAL PARTIDA	11,34
7.5	m3	PINTURA INTUMESCENTE RESIST. 30'	
		Pintura intumescente de resinas de polimerización especial para una resistencia al fuego de treinta minutos, con un espesor mínimo de 450 micras.	
		Mano de obra	2,34
		Material	8,83
		Costes indirectos	0,33
		TOTAL PARTIDA	11,46

08 Carpintería y cerrajería			
8.1	ud	PUERTA CORREDERA PVC 0,90m Puerta corredera de PVC de 0,90 de ancho x 1,95 m de alto, p.p. guía corredera inoxidable y accesorios y montaje incluido.	
		Mano de obra	5,01
		Material	133,20
		Costes indirectos	4,15
		TOTAL PARTIDA	142,36
8.2	UD	VENT.TIPO OSC. 2x1m Ventana tipo oscilobatiente de policarbonato con malla antipájaros galvanizada de 2 m de ancho x 1 m de alto, p.p. montaje incluido	
		Mano de obra	5,01
		Material	76,60
		Costes indirectos	2,45
		TOTAL PARTIDA	84,06
8.3	ud	PUERTA PVC ENTR.BLANCA Puerta PVC de entrada de PVC, decoración Ibiza, color blanco, con cerradura y montaje incluido	
		Mano de obra	5,01
		Material	403,95
		Costes indirectos	12,27
		TOTAL PARTIDA	421,23
8.4	ud	VENT.OSCIL.PVC 1 HOJA 60x60cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	2,51
		Material	127,62
		Costes indirectos	3,90
		TOTAL PARTIDA	134,03
8.5	ud	VENT.OSCIL.PVC 2 HOJ.125x120cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas, una oscilobatiente y otra abatible con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	5,01
		Material	264,58
		Costes indirectos	8,09
		TOTAL PARTIDA	277,68

8.6 m. MALLA S/T GALV. 40/14 H=2,00 m.

Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)

Mano de obra	7,61
Material	7,95
Costes indirectos	0,47
<hr/>	
TOTAL PARTIDA	16,03

09		Instalación eléctrica	
9.1	ud	GRUPO ELECTRÓGENO 25KVA INSONORIZADO Grupo electrógeno 25 KVA insonorizado, con potencia de 26,5 KV, sistema de refrigeración por agua, arranque eléctrico 12 V, frecuencia de 50 Hz, peso de 600 kg, modelo de motor TG30T, 1500 rpm. Nivel de sonido de 70 dBA,	
		Mano de obra	4,52
		Material	4460,00
		Costes indirectos	133,94
		TOTAL PARTIDA	4598,46
9.2	ud	CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO. Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	
		Mano de obra	11,00
		Material	147,04
		Costes indirectos	4,74
		TOTAL PARTIDA	162,78
9.3	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x16mm2 Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado.	
		Mano de obra	4,52
		Material	7,91
		Costes indirectos	0,37
		TOTAL PARTIDA	12,80
9.4	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x50 mm2 Derivación individual 3x50 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		Mano de obra	5,65
		Material	5,99
		Costes indirectos	0,42
		TOTAL PARTIDA	12,06
9.5	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm2 Derivación individual 3x6 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		Mano de obra	5,65
		Material	3,93
		Costes indirectos	0,29
		TOTAL PARTIDA	9,87

9.6	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x2,5 mm² Derivación individual 3x2,5 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 2,5 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	Mano de obra Material Costes indirectos	5,65 1,19 0,15
			TOTAL PARTIDA	6,99
9.7	ud	CUADRO PROTEC.E. ELEVADA(9.200 W) Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	Mano de obra Material Costes indirectos	8,01 254,09 7,86
			TOTAL PARTIDA	269,96
9.8	ud	CUADRO PROTEC.E. MÍNIMA(3kW) Cuadro protección electrificación mínima (3 kW), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10 y 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	Mano de obra Material Costes indirectos	5,72 173,45 5,37
			TOTAL PARTIDA	184,24
9.10	ud	CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W) Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	Mano de obra Material Costes indirectos	5,72 226,95 6,98
			TOTAL PARTIDA	239,65
9.11	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm² Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Mano de obra Material Costes indirectos	3,39 1,07 0,13
			TOTAL PARTIDA	4,59

9.12	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm² + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Mano de obra Material Costes indirectos	4,52 1,89 0,19
			TOTAL PARTIDA	6,60
9.13	m	CIRCUITO MONOF.COND.Cu 10 mm² + TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=22/gp5, conductores de cobre rígido de 10 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Mano de obra Material Costes indirectos	4,52 1,18 0,17
			TOTAL PARTIDA	5,87
9.14	ud	PUNTO DOBLE INTERRUPTOR Punto doble interruptor realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, doble interruptor, totalmente instalado.	Mano de obra Material Costes indirectos	13,20 18,66 0,96
			TOTAL PARTIDA	32,82
9.15	ud	BASE ENCHUFE NORMAL Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.	Mano de obra Material Costes indirectos	6,60 8,07 0,44
			TOTAL PARTIDA	15,11
9.16	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	Mano de obra Material Costes indirectos	2,20 6,72 0,27
			TOTAL PARTIDA	9,19

9.17	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 75 W. Regleta de superficie de 75 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Mano de obra Material Costes indirectos	6,60 49,99 1,70
			TOTAL PARTIDA	58,29
9.18	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 63 W. Regleta de superficie de 63 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Mano de obra Material Costes indirectos	6,60 49,99 1,70
			TOTAL PARTIDA	58,29
9.19	ud	FOCO LED 18 W Placa led circular superslim 18 W, incluida instalación y montaje	Mano de obra Material Costes indirectos	6,60 5,66 0,37
			TOTAL PARTIDA	12,63
9.20	ud	FOCO LED 24 W Placa led circular superslim 24 W, incluida instalación y montaje	Mano de obra Material Costes indirectos	6,60 10,66 0,52
			TOTAL PARTIDA	11,78
9.21	ud	BLQ.AUTO.EMER. 30 lm. Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni. Cd estanca de alta temperatura.	Mano de obra Material Costes indirectos	6,86 36,51 1,30
			TOTAL PARTIDA	44,67

9.22 ud LUMINARIA EXT.D=500 VM 300 W.

Luminaria esférica de 500 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 300 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.

Mano de obra	11,44
Material	185,97
Costes indirectos	5,92
<hr/>	
TOTAL PARTIDA	203,33

10 Fontanería y aparatos sanitarios			
10.1	ud	P.DUCHA ACR.1x1m G.MONOBLOC.	
		Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
		Mano de obra	9,15
		Material	278,03
		Costes indirectos	8,62
		TOTAL PARTIDA	295,80
10.2	ud	LAVAMANOS 40x31 BLA.G.REPISA	
		Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Mano de obra	10,30
		Material	37,98
		Costes indirectos	1,5
		TOTAL PARTIDA	49,73
10.3	ud	INODORO T.ALTO S.NORMAL BLANCO	
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
		Mano de obra	14,87
		Material	84,61
		Costes indirectos	2,98
		TOTAL PARTIDA	102,46
10.4	ud	FREG.EMP.50x55 1 SENO G.MONOBL.	
		Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Mano de obra	11,44
		Material	130,37
		Costes indirectos	4,25
		TOTAL PARTIDA	146,06
10.5	ud	MAMPARA FRONTAL P/DUCHA 2 P.P.	
		Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	
		Mano de obra	16,72
		Material	403,86
		Costes indirectos	12,62
		TOTAL PARTIDA	433,20

10.6	ud	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE 0,5 CV		
		Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con impulsor de acero inoxidable, de 0,5 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando, ni tampoco los medios mecánicos para descenso al pozo.		
			Mano de obra	59,04
			Material	712,38
			Costes indirectos	23,14
			TOTAL PARTIDA	794,56
10.7	ud	GRUPO DE PRESIÓN 25 l. - 0,5 CV		
		Suministro e instalación de grupo de presión compuesto por electrobomba centrífuga de 1/2 CV y depósito de expansión de membrana de 25 l. de capacidad, montaje monobloc, i/cuadro de maniobra compuesto por armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios, según R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalado.		
			Mano de obra	37,05
			Material	458,36
			Costes indirectos	14,86
			TOTAL PARTIDA	510,27
10.8	m.	TUBERÍA DE PVC-C 25mm.		
		Tubería de PVC-C (clorado), de 25 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.		
			Mano de obra	1,72
			Material	9,94
			Costes indirectos	0,35
			TOTAL PARTIDA	12,01
10.9	m.	TUBERÍA DE PVC-C 20mm.		
		Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.		
			Mano de obra	1,72
			Material	10,47
			Costes indirectos	0,25
			TOTAL PARTIDA	9,57

10.10	m.	TUBERÍA DE PVC-C 50mm. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	Mano de obra	1,49
			Material	42,51
			Costes indirectos	1,31
			TOTAL PARTIDA	45,11
10.11	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 16 mm. Tubería de PVC de presión, de 16 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Mano de obra	1,94
			Material	0,58
			Costes indirectos	0,08
			TOTAL PARTIDA	2,50
10.12	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 20 mm. Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Mano de obra	1,94
			Material	0,79
			Costes indirectos	0,08
			TOTAL PARTIDA	2,81
10.13	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 25 mm. Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Mano de obra	1,94
			Material	1,02
			Costes indirectos	0,09
			TOTAL PARTIDA	3,05
10.14	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 40 mm. Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Mano de obra	1,72
			Material	2,28
			Costes indirectos	0,12
			TOTAL PARTIDA	4,12

10.15	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 50 mm. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Mano de obra Material Costes indirectos	1,60 3,16 0,14
			TOTAL PARTIDA	4,90
10.16	ud	DEPÓSITO AGUA POTABLE 20000 litros Depósito de poliéster horizontal aéreo 20000 litros para agua potable. Depósitos horizontales para instalar en superficie. Aptos para el almacenamiento de agua potable. Accesorios incluidos y montaje incluidos	Mano de obra Material Costes indirectos	5,12 2395,00 72,00
			TOTAL PARTIDA	2472,12
10.17	ud	DEPÓSITO AGUA POTABLE 1000 litros Depósito poliéster reforzado 000 litros para agua potable y otros productos, de 117,5 x 120 x 100 cm, Accesorios incluidos	Mano de obra Material Costes indirectos	2,56 235,00 7,13
			TOTAL PARTIDA	244,69
10.18	ud	BEBEDERO TIPO CHUPETE Bebedero tipo chupete para porcino, acero inoxidable, fabricado de una sola pieza, tapa reguladora de caudal, con filtro desmontable incorporado, accionado por muelle interior de acero inoxidable	Mano de obra Material Costes indirectos	0,20 2,29 0,07
			TOTAL PARTIDA	2,56

11 Instalaciones de alimentación			
11.1	ud	SILO DE PIENSO 20000 kg Silo metálico chapa ondulada capacidad de 20000 kg	
		Mano de obra	10,24
		Material	2137,00
		Costes indirectos	64,26
		TOTAL PARTIDA	2206,38
11.2	ud	SILO DE PIENSO 15000 kg Silo metálico de chapa ondulada de 15000 kg de capacidad	
		Mano de obra	5,12
		Material	1724,00
		Costes indirectos	51,87
		TOTAL PARTIDA	1780,99
11.3	ud	INST.AUTOMÁTICA ALIMENTACIÓN Instalación automática de alimentación, consistente en una línea de sin fin automático (tubos con espiral en su interior), con una toma de silo con cajetín extractor en silo realizada con tuberías de PVC de 75 mm, colgada, a una altura de 2,5 m y con caídas telescópicas con obturación sobre tolvas accionado por motor eléctrico de 1cv, i/p.p. sujeción, anclaje y montaje	
		Material	361,00
		Costes indirectos	10,83
		TOTAL PARTIDA	371,83
11.4	ud	COMEDERO TOLVA ACERO INOX. Comedero tipo tolva de interior de acero inoxidable, placa posterior y panel grueso galvanizados, higiénico debido a las superficies lisas, modelo para el suelo, multiacceso de 4 compartimentos, forma rectangular, capacidad hasta 60 kg. Dimensiones 755x325x650	
		Material	97,88
		Costes indirectos	2,94
		TOTAL PARTIDA	100,82
11.5	ud	COMEDERO CORRIDO HORMIGÓN Comedero corrido de hormigón	
		Material	10,47
		Costes indirectos	0,31
		TOTAL PARTIDA	10,78

12 Seguridad y salud			
12.1 Protecciones individuales			
12.1.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Material	2,00
		Costes indirectos	0,06
		TOTAL PARTIDA	2,06
12.1.2	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Material	1,60
		Costes indirectos	0,05
		TOTAL PARTIDA	1,65
12.1.3	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Material	11,00
		Costes indirectos	0,33
		TOTAL PARTIDA	11,33
12.1.4	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Material	6,00
		Costes indirectos	0,18
		TOTAL PARTIDA	6,18
12.1.5	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Material	4,31
		Costes indirectos	0,13
		TOTAL PARTIDA	4,44
12.1.6	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Material	2,33
		Costes indirectos	0,07
		TOTAL PARTIDA	2,40
12.1.7	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Material	1,00
		Costes indirectos	0,03
		TOTAL PARTIDA	1,03

12.1.8	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Material	1,93
			Costes indirectos	0,06
			TOTAL PARTIDA	1,99
12.1.9	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD GOMA CAT.S1 Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Material	6,00
			Costes indirectos	0,18
			TOTAL PARTIDA	6,18
12.1.10	ud	PAR DE BOTAS D SEGURIDAD CAT.S1+P Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97	Material	5,99
			Costes indirectos	0,18
			TOTAL PARTIDA	6,17
12.1.11	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAÍDAS Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 361, UNE-EN 362	Material	2,00
			Costes indirectos	0,06
			TOTAL PARTIDA	2,06
12.1.12	ud	PAR PLANTILLAS RESIS.PERFORACIÓN Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Material	1,13
			Costes indirectos	0,03
			TOTAL PARTIDA	1,16
12.1.13	m	CABLE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN SEGURIDAD Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, barcas y varios	Material	4,00
			Costes indirectos	1,04
			TOTAL PARTIDA	5,04
12.1.14	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antirruído de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Material	0,99
			Costes indirectos	0,03
			TOTAL PARTIDA	1,02

12.1.15	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Material	6,73
			Costes indirectos	0,20
			TOTAL PARTIDA	6,93
12.2		Protecciones colectivas		
12.2.1	ud	VALLA METÁLICA	Material	1,64
			Costes indirectos	0,05
			TOTAL PARTIDA	1,69
12.2.2	ud	TOPE PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES	Material	39,06
			Costes indirectos	1,17
			TOTAL PARTIDA	40,23
12.2.3	ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN Jalón de señalización, colocado	Material	3,00
			Costes indirectos	0,09
			TOTAL PARTIDA	3,09
12.2.4	m	CORDÓN BALIZAMIENTO Cordón balizamiento colocado	Material	0,86
			Costes indirectos	0,03
			TOTAL PARTIDA	0,89
12.2.5	ud	CARTEL DE RIESGO Cartel indicativo de riesgo normalizado de 3x3 cm, con soporte metálico de 2,5 m, colocado	Material	17,34
			Costes indirectos	0,52
			TOTAL PARTIDA	17,85
12.3		Extinción de incendios		
12.3.1	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg Extintor de polvo químico ABC polivalente	Material	61,51
			Costes indirectos	1,85
			TOTAL PARTIDA	63,35
12.4		Instalaciones de higiene y bienestar		
12.4.1	ud	RECIPIENTE RECOGIDA BASURA	Material	34,02
			Costes indirectos	1,02
			TOTAL PARTIDA	35,04

12.4.2	ud	PERCHA PARA DUCHAS O INODOROS		
			Material	3,38
			Costes indirectos	0,1
			TOTAL PARTIDA	3,48
12.4.3	ud	BANCO DE MADERA 5 PERS. Banco de madera con capacidad para 5 personas		
			Material	43,76
			Costes indirectos	1,31
			TOTAL PARTIDA	45,07
12.4.4	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica para uso individual con llave, 1 unidad x nº operarios punta x 1,20		
			Material	86,58
			Costes indirectos	2,60
			TOTAL PARTIDA	89,18
12.4.5	ud	ALQUILER BARRACÓN VEST. COM. 10 PERSONAS Alquiler de barracón con aislamiento modelo "2vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica ni de agua		
			Material	128,14
			Costes indirectos	3,84
			TOTAL PARTIDA	131,98
12.4.6	ud	ALQUILER BARRACÓN ASEO 10 PERS Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo aseo válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica ni de agua		
			Material	128,14
			Costes indirectos	3,84
			TOTAL PARTIDA	131,98
12.5	Medicina preventiva y primeros auxilios			
12.5.1	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBL. Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial		
			Material	51,25
			Costes indirectos	1,54
			TOTAL PARTIDA	52,79
12.5.2	ud	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO Reposición del material sanitario durante el transcurso de la obra		
			Material	25,03
			Costes indirectos	0,75
			TOTAL PARTIDA	25,78
12.5.3	ud	BOTIQUIN PORTÁTIL DE OBRA Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material especificado en el RD 486/1997		
			Material	39,53
			Costes indirectos	1,19
			TOTAL PARTIDA	40,72

12.6		Formación	
12.6.1	h	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	
		Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra	
		Material	39,53
		Costes indirectos	1,19
		TOTAL PARTIDA	40,72
13		Varios	
13.1	ud	LIMPIADORA ALTA PRESIÓN	
		Máquina limpiadora de alta presión de 15 cv de potencia	
		Material	174,25
		Costes indirectos	5,23
		TOTAL PARTIDA	179,48
13.2	ud	CONTENEDOR DE CADÁVERES	
		Contenedor de cadáveres estanco a los líquidos, para transporte con grúa, resistente a ácidos	
		Material	305,83
		Costes indirectos	9,18
		TOTAL PARTIDA	315,00
13.3	ud	LAVADORA	
		Material	276,70
		Costes indirectos	8,30
		TOTAL PARTIDA	285,00
13.4	ud	SECADORA	
		Material	250,00
		Costes indirectos	7,50
		TOTAL PARTIDA	257,50
13.5	ud	FRIGORÍFICO	
		Material	267,75
		Costes indirectos	8,03
		TOTAL PARTIDA	275,78
13.6	ud	MICROONDAS	
		Material	31,45
		Costes indirectos	0,94
		TOTAL PARTIDA	32,39
13.7	ud	EQUIPO INFORMÁTICO	
		Suministro de ordenador multifunción e impresora	
		Material	676,70
		Costes indirectos	20,30
		TOTAL PARTIDA	1394,00

13.8	ud	MOBILIARIO DE OFICINA Conjunto de mobiliario de oficina formado por mesa, sillas, estanterías y archivadores	Material	340,00
			Costes indirectos	10,20
			TOTAL PARTIDA	350,20
13.9	ud	MOBILIARIO VESTUARIO Conjunto de mobiliario de vestuario, formado por taquillas, bancos	Material	102,00
			Costes indirectos	3,06
			TOTAL PARTIDA	105,06
13.10	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg	Material	63,55
			Costes indirectos	1,91
			TOTAL PARTIDA	523,68
13.11	ud	EXTINTOR PORTÁTIL CO2 5 kg	Material	68,90
			Costes indirectos	2,07
			TOTAL PARTIDA	70,97
13.12	m3	HORMIG. HA-25/B/40/IIa CENTRAL Hormigón HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, arena de río y árido T _{máx.} 40 mm. y ambiente humedad alta, de central para vibrar. Puesto sobre camión-cuba a pie de obra.	Material	51,34
			Costes indirectos	1,54
			TOTAL PARTIDA	52,88

3. Presupuestos parciales

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
01		Acondicionamiento del terreno	Total capítulo 1		40.997,90€
1.1	m2	DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	7.915,880	0,33	2.612,24
1.2	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	4.081,796	6,18	25.225,50
1.3	m3	TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1.776,000	7,41	13.160,16
02		Cimentación	Total capítulo 2		143.783,25€
2.1	m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	5,820	54,51	317,25
2.2	m3	HORM. HM-20/B/40/I CIM. V.MANUAL Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	1.776,000	62,52	111.035,52
2.3	m2	SOLER.HA-25/B/20/IIa 10cm.#15x15/6 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	3.005,600	10,73	32.250,09
2.4	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL EN ARGENES Zahorra artificial en arcenes, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 15/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	4,230	13,06	55,24
2.5	m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80 Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.	1,974	63,40	125,15
03		Saneamiento	Total capítulo 3		12.277,25€
3.1	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=250mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 6'1 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	165,000	18,58	3.065,70
3.2	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=500 mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 500 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 12'2 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	15,500	81,70	1.266,35

3.3	m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm	6,000	14,14	84,84
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
3.4	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm	8,000	6,20	49,60
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
3.5	ud	SUMIDERO SIFÓNICO PVC 25X25	33,000	10,25	338,25
		Sumidero sifónico de PVC, para recogida de estiércol líquido, de 25x25 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares			
3.6	ud	ARQUETA ENT. DE PASO 90x90x10	2,000	72,69	145,38
		Arqueta enterrada no registrable, de 90x90x10 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/2/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de M-80.			
3.7	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	2,000	7,75	15,50
		Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.			
3.8	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN EN Y	3,000	7,81	23,43
		Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo Y, con salida vertical de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.			
3.9	ud	SUMID.SIF.PVC C/REJ.INOX.32mm	20,000	9,52	190,40
		Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 30/40 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.			
3.10	ud	SUMID.SI.PVC C/REJ.INOX. 40 mm	4,000	10,25	41,00
		Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical u horizontal, con rejilla de acero inoxidable, de 40/50 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.			
3.11	m.	CANALÓN DE PVC DE 20 cm.	300,000	22,92	6.876,00
		Canalón de PVC, de 20 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
3.12	m.	CANALÓN DE PVC DE 10 cm.	10,000	18,08	180,80
		Canalón de PVC, de 10 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			

04 Estructura		Total capítulo 4	154.762,52€		
4.1	kg	ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	57.405,600	2,15	143.514,00
		Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.			
4.2	kg	ACERO E 275(A 42b) PLACA ANCLAJE	474,100	1,50	711,15
		Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado, p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.			
4.3	m3	H.ARM.HA-25/B/20/IIa MUROS 1C. V.M	46,500	226,61	10.537,37
		Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg/m3), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.			
05 Cerramientos		Total capítulo 5	34.649,47€		
5.1	m2	FÁB.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x29	1.158,000	28,24	32.701,92
		Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x29 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
5.2	m2	FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE	96,000	14,94	1.434,24
		Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
5.3	m2	TABIQUE RASILLÓN 30x15x4	54,090	9,49	513,31
		Tabique de rasillón sencillo 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
06 Cubierta		Total capítulo 6	100.971,15€		
6.1	m2	CUB.FIBROC. GRANONDA COLOR	2.585,200	19,11	49.403,17
		Cubierta de placas fibrocemento gran onda terra en color arcilla, sobre correas metálicas (sin incluir), i/p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, totalmente instalado, medida en verdadera magnitud.			
6.2	m2	PROY.POLIURT.S/T.PLANA 50/5	2.585,200	15,72	40.639,34
		Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano con una densidad mínima de 50 kg/m3, espesor medio 3 cm., fabricado in situ y proyectada sobre cubierta de teja plana, acabado con poliuretano densidad 1.000 kg/m3., pigmentado en color rojo, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.			
6.3	m2	F. TECHO PLACA FISURADA 120x60-15	60,000	16,64	998,40
		Falso techo de fibra mineral con placas de 120x60 cm. y 15 mm. de espesor, en acabado fisurado color blanco y lateral recto, instalado con perfilera vista blanca, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado i/p.p. de			

Alumno/a: Sherezade Cuadrado San Miguel

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del medio rural

elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

6.4 ud CHIMENEA VENTILACIÓN 48,000 206,88 9.930,24

Chimenea de ventilación de polietileno de gran densidad, de pendiente tipo bola que permite su adaptación a pendientes de 1º a 45º, tubo de gran longitud (200 cm), p.p. incluido montaje y puesta en marcha.

07 Revestimientos, solados y alicatados Total capítulo 7 29.914,27€

7.1 m2 ENFOS.MAESTRE. HIDRÓFUGO 1/4 1.158,000 8,86 10.259,88

VER.
Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.

7.2 m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO 54,090 5,16 279,10

Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

7.3 m2 ALIC.AZULE. BLANCO 15x15 T. ÚNICO 111,000 15,17 1.683,87

Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

7.4 m2 IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1 310,000 11,34 3.515,40

Impermeabilización monocapa autoprottegida constituida por: Emulsión asfáltica de base acuosa; lámina bituminosa de superficie autoprottegida, compuesta por una armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m2 recubierta por una de sus caras con un mástico bituminoso de betún modificado con elastómero, usando como material de protección, en la cara externa, gránulos de pizarra de color gris, y en su cara interna un film plástico, con una masa nominal de 5 kg/m2. Totalmente adherida al soporte con soplete. Según membrana GA-1, NBE-QB-90.

7.5 m3 PINTURA INTUMESCENTE RESIST. 30' 1.237,000 11,46 14.176,02

Pintura intumescente de resinas de polimerización especial para una resistencia al fuego de treinta minutos, con un espesor mínimo de 450 micras.

08 Carpintería y cerrajería Total capítulo 8 23.716,00€

8.1 ud PUERTA CORREDERA PVC 0,90m 9,000 142,36 1.281,24

Puerta corredera de PVC de 0,90 de ancho x 1,95 m de alto, p.p. guía corredera inoxidable y accesorios y montaje incluido.

8.2 UD VENT.TIPO OSC. 2x1m 122,000 84,06 10.255,32

Ventana tipo oscilobatiente de policarbonato con malla antipájaros galvanizada de 2 m de ancho x 1 m de alto, p.p. montaje incluido

8.3 ud PUERTA PVC ENTR.BLANCA 1,000 421,23 421,23

Puerta PVC de entrada de PVC, decoración Ibiza, color blanco, con cerradura y montaje incluido

8.4 ud VENT.OSCIL.PVC 1 HOJA 60x60cm. 2,000 134,03 268,06

Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

8.5 ud VENT.OSCIL.PVC 2 HOJ.125x120cm. 4,000 277,68 1.110,72

		Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas, una oscilobatiente y otra abatible con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.				
8.6	m.	MALLA S/T GALV. 40/14 H=2,00 m.	647,500	16,03	10.379,43	
		Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)				
09		Instalación eléctrica	Total capítulo 9		20.818,06€	
9.1	ud	GRUPO ELECTRÓGENO 25KVA INSONORIZADO	1,000	4.598,46	4.598,46	
		Grupo electrógeno 25 KVA insonorizado, con potencia de 26,5 KV, sistema de refrigeración por agua, arranque eléctrico 12 V, frecuencia de 50 Hz, peso de 600 kg, modelo de motor TG30T, 1500 rpm. Nivel de sonido de 70 dBA,				
9.2	ud	CGP. Y MEDIDA <63A.P/1CONT.MONO.	1,000	162,78	162,78	
		Caja general de protección y medida hasta 63A. para 1 contador monofásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.				
9.3	m.	LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x16mm2	1,000	12,80	12,80	
		Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm2, con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado.				
9.4	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x50 mm2	22,000	12,06	265,32	
		Derivación individual 3x50 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.				
9.5	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm2	22,000	9,87	217,14	
		Derivación individual 3x6 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.				
9.6	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x2,5 mm2	3,000	6,99	20,97	
		Derivación individual 3x2,5 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 2,5 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.				
9.7	ud	CUADRO PROTEC.E. ELEVADA (9.200 W)	2,000	269,96	539,92	
		Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				
9.8	ud	CUADRO PROTEC.E. MÍNIMA(3kW)	1,000	184,24	184,24	
		Cuadro protección electrificación mínima (3 kW), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado				

		de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10 y 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				
9.10	ud	CUADRO PROTEC. E. BÁSICA (5.750 W)	1,000	239,65	239,65	
		Cuadro protección electrificación básica (5.750 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				
9.11	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm ²	32,000	4,59	146,88	
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
9.12	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm ² + TT	19,000	6,60	125,40	
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
9.13	m	CIRCUITO MONOF.COND. Cu 10 mm ² + TT	536,000	5,87	3.146,32	
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=22/gp5, conductores de cobre rígido de 10 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
9.14	ud	PUNTO DOBLE INTERRUPTOR	13,000	32,82	426,66	
		Punto doble interruptor realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, doble interruptor, totalmente instalado.				
9.15	ud	BASE ENCHUFE NORMAL	32,000	15,11	483,52	
		Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.				
9.16	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	184,000	9,19	1.690,96	
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.				
9.17	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 75 W.	117,000	58,29	6.819,93	
		Regleta de superficie de 75 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
9.18	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 63 W.	12,000	58,29	699,48	
		Regleta de superficie de 63 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
9.19	FC001	FOCO LED 18 W	10,000	12,63	126,30	
		Placa led circular superslim 18 W, incluida instalación y montaje				

9.20	ud	FOCO LED 24 W	3,000	17,78	53,34
9.21	ud	FOCO LED 24 W BLQ.AUTO. EMER. 30 lm.	1,000	44,67	44,67
9.22	ud	LUMINARIA Exterior=500 VM 300 W.	4,000	203,33	813,32
		Luminaria esférica de 500 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 300 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.			
10		Fontanería y aparatos sanitarios	Total capítulo 10	11.000,64€	
10.1	ud	P. DUCHA ACR.1x1m G. MONOBLOC.	2,000	295,80	591,60
		Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.			
10.2	ud	LAVAMANOS 40x31 BLA.G. REPISA	4,000	49,73	198,92
		Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
10.3	ud	INODORO T. ALTO S. NORMAL BLANCO	2,000	102,46	204,92
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
10.4	ud	FREG.EMP.50x55 1 SENO G. MONOBL.	1,000	146,06	146,06
		Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
10.5	ud	MAMPARA FRONTAL P/DUCHA 2 P.P.	2,000	433,20	866,40
		Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.			
10.6	ud	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE 0,5 CV	1,000	794,56	794,56
		Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con impulsor de acero inoxidable, de 0,5 CV de potencia, i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando, ni tampoco los medios mecánicos para descenso al pozo.			
10.7	ud	GRUPO DE PRESIÓN 25 l. - 0,5 CV	2,000	510,27	1.020,54
		Suministro e instalación de grupo de presión compuesto por electrobomba centrífuga de 1/2 CV y depósito de expansión de membrana de 25 l. de capacidad, montaje monobloc, i/cuadro de maniobra compuesto por armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios, según R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalado.			

10.8	m.	TUBERÍA DE PVC-C 25mm. Tubería de PVC-C (clorado), de 25 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	10,000	12,01	120,10
10.9	m.	TUBERÍA DE PVC-C 20mm. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	200,000	9,57	1.914,00
10.10	m.	TUBERÍA DE PVC-C 50mm. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	45,000	45,11	2.029,95
10.11	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 16 mm. Tubería de PVC de presión, de 16 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	1,500	2,60	3,90
10.12	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 20 mm. Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	4,000	2,81	11,24
10.13	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 25 mm. Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	2,000	3,05	6,10
10.14	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 40 mm. Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	3,500	4,12	14,42
10.15	m.	TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 50 mm. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	2,000	4,90	9,80
10.16	ud	DEPÓSITO AGUA POTABLE 20000 litros Depósito de poliéster horizontal aéreo 20000 litros para agua potable. Depósitos horizontales para instalar en superficie. Aptos para el almacenamiento de agua potable. Accesorios incluidos y montaje incluidos	1,000	2.472,12	2.472,12
10.17	ud	DEPÓSITO AGUA POTABLE 1000 litros Depósito poliéster reforzado 1000 litros para agua potable y otros productos, de 117,5 x 120 x 100 cm, Accesorios incluidos	1,000	244,69	244,69
10.18	ud	BEBEDERO TIPO CHUPETE Bebedero tipo chupete para porcino, acero inoxidable, fabricado de una sola pieza, tapa reguladora de caudal, con filtro desmontable incorporado, accionado por muelle interior de acero inoxidable	124,000	2,56	317,44

11		Instalaciones de alimentación	Total cap. 11		9.550,61€
11.1	ud	SILO DE PIENSO 20000 kg Silo metálico chapa ondulada capacidad de 20000 kg	1,000	2.206,38	2.206,38
11.2	ud	SILO DE PIENSO 15000 kg Silo metálico de chapa ondulada de 15000 kg de capacidad	1,000	1.780,99	1.780,99
11.3	ud	INST.AUTOMÁTICA ALIMENTACIÓN Instalación automática de alimentación, consistente en una línea de sin fin automático (tubos con espiral en su interior), con una toma de silo con cajetín extractor en silo realizada con tuberías de PVC de 75 mm, colgada, a una altura de 2,5 m y con caídas telescópicas con obturación sobre tolvas accionado por motor eléctrico de 1cv, i/p.p. sujeción, anclaje y montaje	4,000	371,83	1.487,32
11.4	ud	COMEDERO TOLVA ACERO INOX. Comedero tipo tolva de interior de acero inoxidable, placa posterior y panel grueso galvanizados, higiénico debido a las superficies lisas, modelo para el suelo, multiacceso de 4 compartimentos, forma rectangular, capacidad hasta 60 kg. Dimensiones 755x325x650	40,000	100,82	4.032,80
11.5	ud	COMEDERO CORRIDO HORMIGÓN COMEDERO CORRIDO HORMIGÓN	4,000	10,78	43,12
12		Seguridad y salud	Total capítulo 12		3.269,93€
12.1		Protecciones individuales	Total subcap 12.1		596,40 €
12.1.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,000	2,06	20,60
12.1.2	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,000	1,65	16,50
12.1.3	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000	11,33	113,30
12.1.4	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000	6,18	61,80
12.1.5	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000	4,44	44,40
12.1.6	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000	2,40	24,00
12.1.7	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000	1,03	10,30
12.1.8	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000	1,99	19,90
12.1.9	ud	PAR DE BOTAS D SEGURIDAD GOMA CAT.S1 Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	10,000	6,18	61,80
12.1.10	ud	PAR DE BOTAS D SEGURIDAD CAT.S1+P	10,000	6,17	61,70

		Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
12.1.11	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAÍDAS	10,000	2,06	20,60
		Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 361, UNE-EN 362			
12.1.12	ud	PAR PLANTILLAS RESIS.PERFORACIÓN	10,000	1,16	11,60
		Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
12.1.13	m	CABLE SEGURIDAD PARA ANCLAJE CINTURÓN SEGURIDAD	10,000	5,04	50,40
		Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, barcas y varios			
12.1.14	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	10,000	1,02	10,20
		Juego de tapones antirruído de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
12.1.15	ud	GAFAS ANTIPOLVO	10,000	6,93	69,30
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
12.2		Protecciones colectivas		Total subcp 12.2	708,08 €
12.2.1	ud	VALLA	200,000	1,69	338,00
		VALLA			
12.2.2	ud	TOPE PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES	1,000	40,23	40,23
		Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra			
12.2.3	ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN	3,000	3,09	9,27
		Jalón de señalización, colocado			
12.2.4	m	CORDÓN BALIZAMIENTO	300,000	0,89	267,00
		Cordón balizamiento colocado			
12.2.5	ud	CARTEL DE RIESGO	3,000	17,86	53,58
		Cartel indicativo de riesgo normalizado de 3x3 cm, con soporte metálico de 2,5 m, colocado			
12.3		Extinción de incendios		Total subcp 12.3	63,35 €
12.3.1	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg	1,000	63,35	63,35
		Extintor de polvo químico ABC polivalente			
12.4		Instalaciones de higiene y bienestar		Total subcp 12.4	1.315,74 €
12.4.1	ud	RECIPIENTE RECOGIDA BASURA	1,000	35,04	35,04
		Recipiente para la recogida de basuras			
12.4.2	ud	PERCHA PARA DUCHAS O INODOROS	10,000	3,48	34,80
		PERCHA PARA DUCHAS O INODOROS			
12.4.3	ud	BANCO DE MADERA 5 PERS.	2,000	45,07	90,14
		Banco de madera con capacidad para 5 personas			
12.4.4	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	10,000	89,18	891,80
		Taquilla metálica para uso individual con llave, 1 unidad x nº operarios punta x 1,20			

12.4.5	ud	ALQUILER BARRACÓN VEST.COM.10 PERSONAS Alquiler de barracón con aislamiento modelo 2vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica ni de agua	1,000	131,98	131,98
12.4.6	ud	ALQUILER BARRACÓN ASEO 10 PERS Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo aseo válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica ni de agua	1,000	131,98	131,98
12.5		Medicina preventiva y primeros auxilios	Total subcp 12.5		553,68 €
12.5.1	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBL. Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial	10,000	52,79	527,90
12.5.2	ud	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO Reposición del material sanitario durante el transcurso de la obra	1,000	25,78	25,78
12.5.3	ud	BOTIQUIN PORTÁTIL DE OBRA Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material especificado en el RD 486/1997	0,000	40,72	0,00
12.6		Formación	Total subcp 12.6		32,68 €
12.6.1	h	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra	2,000	16,34	32,68
13		Varios	Total capítulo 13		6.979,61 €
13.1	ud	LIMPIADORA ALTA PRESIÓN Máquina limpiadora de alta presión de 15 cv de potencia	1,000	179,48	179,48
13.2	ud	CONTENEDOR DE CADÁVERES Contenedor de cadáveres estanco a los líquidos, para transporte con grúa, resistente a ácidos	1,000	315,00	315,00
13.3	ud	LAVADORA LAVADORA	1,000	285,00	285,00
13.4	ud	SECADORA SECADORA	1,000	257,50	257,50
13.5	ud	FRIGORÍFICO FRIGORÍFICO	1,000	275,78	275,78
13.6	ud	MICROONDAS MICROONDAS	1,000	32,39	32,39
13.7	ud	EQUIPO INFORMÁTICO Suministro de ordenador multifunción e impresora	2,000	697,00	1.394,00
13.8	ud	MOBILIARIO DE OFICINA Conjunto de mobiliario de oficina formado por mesa, sillas, estanterías y archivadores	2,000	350,20	700,40
13.9	ud	MOBILIARIO VESTUARIO Conjunto de mobiliario de vestuario, formado por taquillas, bancos	2,000	105,06	210,12
13.10	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EXTINTOR POLVO ABC 6 kg	8,000	65,46	523,68

13.11	ud	EXTINTOR PORTÁTIL CO2 5 kg	4,000	70,97	283,88
13.12	m3	HORMIG. HA-25/B/40/IIa CENTRAL	47,700	52,88	2.522,38

Hormigón HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, arena de río y árido T_{máx.} 40 mm. y ambiente humedad alta, de central para vibrar. Puesto sobre camión-cuba a pie de obra.

4. Resumen del presupuesto

Concepto	Importe (euros)
1. Acondicionamiento del terreno	40.997,90
2. Cimentación	143.783,25
3. Saneamiento	12.277,25
4. Estructura	154.762,52
5. Cerramientos	34.649,47
6. Cubierta	100.971,15
7. Revestimientos, solados y alicatados	29.914,27
8. Carpintería y cerrajería	23.716,00
9. Instalación eléctrica	20.818,06
10. Fontanería y aparatos sanitarios	11.000,64
11. Instalaciones de alimentación	9.550,61
12. Seguridad y salud	3.269,93
13. Varios	708,08
Presupuesto de ejecución material (PEM)	586.419,13
16% de gastos generales	93.827,06
6% de beneficio industrial	35.185,15
Presupuesto de ejecución por contrata	715.431,34
21% IVA	150.240,58
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA	865.671,92
Honorarios por redacción del proyecto (2% PEM)	11.728,38
21% IVA	2.462,96
TOTAL	14.191,34
Honorarios dirección de obra (2% PEM%)	11.728,38
21% IVA	2.462,96
TOTAL	14.191,34

Estudios de seguridad y salud (1% PEM)	5.864,19
21% IVA	1.231,48
TOTAL	7.095,67

Coordinador de seguridad y salud (1% PEM)	5.864,19
21% IVA	1.231,48
TOTAL	7.095,67

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	908.245,94
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL (sin IVA)	750.616,48

Asciende el presupuesto general total por contrata con IVA a la expresada cantidad de NOVECIENTOS OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Palencia, octubre de 2018

Fdo. Sherezade Cuadrado San Miguel
Estudiante del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural