



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Proyecto de un cebadero de cerdos en
régimen intensivo en el T.M. de
Villasandino (Burgos)**

Alumno: David Maestro Lorenzo

Tutora: Beatriz Gallardo García

Cotutor: Enrique Relea Gangas

Director: Javier C. Rodríguez Álvarez

Diciembre de 2020

ÍNDICE GENERAL

Documento I. Memoria

- Anejo I. Condicionantes
- Anejo II. Situación actual
- Anejo III. Ficha urbanística
- Anejo IV. Estudio de alternativas
- Anejo V. Estudio geotécnico
- Anejo VI. Ingeniería del proceso
- Anejo VII. Ingeniería de las obras
- Anejo VIII. Ingeniería de las instalaciones
- Anejo IX. Gestión de residuos
- Anejo X. Estudio de impacto ambiental
- Anejo XI. Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo XII. Estudio económico

Documento II. Planos

Documento III. Pliego de condiciones

Documento IV. Mediciones

Documento V. Presupuestos

DOCUMENTO I: MEMORIA

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Objeto del proyecto..... | 4 |
| 1.1 | Agentes | 4 |
| 1.2 | Descripción del proyecto | 4 |
| 1.3 | Emplazamiento del proyecto..... | 5 |
| 1.4 | Antecedentes..... | 6 |
| 2 | Bases del proyecto | 6 |
| 2.1 | Condicionantes..... | 6 |
| 2.1.1 | Condicionantes del promotor | 6 |
| 2.1.2 | Condicionantes climáticos..... | 6 |
| 2.1.3 | Condicionantes de la calidad del agua | 7 |
| 2.1.4 | Condicionantes legales | 7 |
| 2.2 | Situación actual | 7 |
| 2.2.1 | Situación socioeconómica..... | 7 |
| 2.2.2 | Situación actual de la parcela | 8 |
| 2.2.3 | Situación actual del sector porcino..... | 8 |
| 3 | Elección de alternativas | 9 |
| 3.1 | Localización..... | 9 |
| 3.2 | Plan productivo..... | 10 |
| 3.2.1 | Raza | 10 |
| 3.2.2 | Tipo de explotación..... | 10 |
| 3.3 | Tecnología..... | 10 |
| 3.3.1 | Tipo de alimentación..... | 10 |
| 3.3.2 | Forma de distribución de la alimentación | 10 |
| 3.3.3 | Tipo de bebederos | 10 |
| 3.3.4 | Tipo de comederos | 11 |
| 3.4 | Comercialización | 11 |
| 3.5 | Diseño de la explotación..... | 11 |
| 3.5.1 | Estructura de las naves..... | 11 |
| 3.5.2 | Tipo de suelo | 11 |
| 3.5.3 | Tipo de slat | 12 |
| 3.5.4 | Tipo de cubierta | 12 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.5.5 | Tipo de cerramientos | 12 |
| 3.5.6 | Tipo de ventilación | 12 |
| 4 | Ingeniería del proyecto | 13 |
| 4.1 | Ingeniería del proceso | 13 |
| 4.1.1 | Objeto del proceso productivo..... | 13 |
| 4.1.2 | Plan productivo | 13 |
| 4.1.3 | Proceso productivo | 14 |
| 4.1.4 | Implementación del proceso productivo | 15 |
| 4.2 | Ingeniería de las obras | 16 |
| 4.2.1 | Descripción de las obras proyectadas..... | 16 |
| 4.3 | Ingeniería de las instalaciones..... | 19 |
| 4.3.1 | Instalación eléctrica..... | 19 |
| 4.3.2 | Instalación de fontanería..... | 20 |
| 4.3.3 | Instalación de saneamiento..... | 21 |
| 4.3.4 | Ventilación | 22 |
| 4.3.5 | Aislamiento | 22 |
| 4.3.6 | Cerrajería y carpintería | 22 |
| 4.3.7 | Instalación de alimentación | 22 |
| 5 | Cumplimiento del CTE | 23 |
| 5.1 | Cumplimiento del DB SE, de seguridad estructural..... | 23 |
| 5.2 | Cumplimiento del DB SI, de seguridad en caso de incendio | 23 |
| 5.3 | Cumplimiento del DB SUA, de seguridad de utilización y accesibilidad | 24 |
| 5.4 | Cumplimiento del DB HE, de ahorro de energía | 24 |
| 5.5 | Cumplimiento del DB HR, de protección frente al ruido | 24 |
| 5.6 | Cumplimiento del DB HS, de salubridad | 24 |
| 6 | Gestión de residuos..... | 25 |
| 7 | Seguridad y salud..... | 26 |
| 8 | Programación de las obras | 27 |
| 9 | Impacto ambiental | 27 |
| 10 | Estudio económico | 28 |
| 11 | Resumen del presupuesto | 30 |

1 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en el diseño y construcción de un cebadero porcino de 2892 plazas, en régimen intensivo, en el término municipal de Villasandino (Burgos).

Los objetivos que se plantean con la realización del proyecto son especialmente la complementación del oficio de la agricultura con la ganadería, realizando un correcto manejo de los residuos de la explotación y obteniendo así otra fuente de ingresos.

El objetivo principal es obtener el mayor beneficio económico posible, dándole una utilidad diferente a la parcela.

1.1 AGENTES

El proyecto es realizado a cargo del promotor D. Javier Pérez Gómez, titular de una explotación agrícola en Villasandino y propietario de la parcela en la que se va a llevar a cabo el proyecto.

El encargado de realizar el proyecto, a petición del promotor, es David Maestro Lorenzo alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

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

El presente proyecto se ampara fundamentalmente, en el Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas; así como el Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El diseño de la explotación consta de 2 naves de cebo con 1446 plazas cada una, donde los lechones entran a la explotación con un peso de 20 kg donde permanecerán 111 días y salen con un peso de 100 kg.

Además de las naves de cebo, la explotación cuenta con otra serie de edificaciones e instalaciones auxiliares como:

- Una oficina-vestuario, donde se llevará el control de las tareas administrativas relacionadas con el correcto manejo de la explotación. También cuenta con los aseos para el personal de la explotación donde puedan asearse y cambiarse. También se encuentran un pequeño almacén general y otro más destinado a guardar los medicamentos utilizados en la explotación.
- Una balsa de purines para almacenar todos los residuos producidos en la explotación de un forma correcta y segura para el medioambiente, desde la cual serán retirados para su distribución en el campo de forma óptima.

- Un vado sanitario situado a la entrada de la explotación, para la limpieza de vehículos que entran y salen, de tal forma que se reduce la posibilidad de entrada de enfermedades en el recinto.
- Un muelle de carga que se encuentra en medio de las dos naves conectando una con la otra. Cuya finalidad es ayudar en el manejo de los animales a la hora de realizar tanto la descarga de los que entran en la explotación como la carga de los que van a salir de ésta.
- Un vallado perimetral de la explotación con el objetivo de cercar la misma para que no puedan acceder ninguna persona sin permiso o algún animal ajeno a la explotación.

1.3 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

La ubicación de la explotación será en la parcela 1588, polígono 523 en el paraje de “Cuatro Caminos”, del término municipal de Villasandino (Burgos).

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
09477A523015880000OT
Localización
Polígono 523 Parcela 1588
C.GRIJAL. VILLASANDINO (BURGOS)
Clase
Rústico
Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 523 Parcela 1588
C.GRIJAL. VILLASANDINO (BURGOS)
Superficie gráfica
96.518 m²

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | C- Labor o Labradío seco | 05 | 97.400 |

Ilustración 1: Datos de la parcela

La parcela está situada a un lateral de la N-120, desde la cual se tiene acceso a ésta, entre los municipios de Villasandino y Padilla de abajo.

La parcela cuenta con una superficie de 9,65 ha, con escasa pendiente lo cual facilita las labores de construcción y buen acceso desde la carretera, de tal forma que supone un mayor interés por parte del promotor para realizar la explotación en esta ubicación, a la vez que cumple con la normativa vigente sobre la distancia necesaria para poder edificar en función de las explotaciones porcinas cercanas.

1.4 ANTECEDENTES

La motivación que lleva al promotor a realizar este proyecto es la posibilidad de obtener un beneficio de una de sus parcelas, alternativo a la agricultura, con la perspectiva de obtener un beneficio económico superior a la vez que diversifica la explotación.

Además, el auge actual del sector porcino es un gran incentivo para llevar a cabo este proyecto lo antes posible, para poder amortizarlo a un ritmo mayor debido a las buenas previsiones del sector en estos próximos años.

2 Bases del proyecto

A la hora de realizar el proyecto es necesario tener en cuenta los diferentes condicionantes sobre el mismo, que influyen drásticamente en la toma de muchas decisiones del proyecto. Esto está reflejado en el Anejo I: Condicionantes.

También es necesario fijarse en la situación actual del sector, tanto en la oferta como la demanda y en las previsiones de futuro del sector porcino, así como los posibles problemas que puedan surgir, todo ello reflejado en el Anejo II: Situación actual.

2.1 CONDICIONANTES

2.1.1 Condicionantes del promotor

El promotor demanda que el proyecto a realizar sea un cebadero de cerdos en el término municipal de Villasandino, puesto que las labores que implica este tipo de explotaciones son de menor complejidad que las realizadas en una explotación de cría.

Otra cuestión que impone el promotor es que el proyecto se lleve a cabo en una parcela de su propiedad, para lo que propone 4 parcelas que le parecen mejor por el acceso y por sus rendimientos productivos, ya que se trata de fincas con bajos rendimientos. La razón por la que el promotor quiere que se realice en una parcela de su propiedad es principalmente porque el coste de la inversión será menor al no tener que comprar la finca en un mercado en el que es difícil encontrar fincas que se vendan y las pocas que se encuentran tienen precios muy elevados.

2.1.2 Condicionantes climáticos

Para obtener estos condicionantes, se ha realizado un estudio climático de la zona donde se va a ubicar la explotación, consiguiendo así datos muy importantes a tener en cuenta de cara a las condiciones de los animales alojados.

Los condicionantes climáticos más importantes son los siguientes:

- La temperatura media anual de la zona de estudio es de 11,8 °C, pero durante el año se producen variaciones muy altas de temperatura entre los meses más fríos de diciembre y enero y los más calurosos de julio y agosto, habiendo registros de 39,5 °C de temperatura máxima y de -17,1 °C de temperatura mínima.
- Las heladas en la zona son muy frecuentes, siendo el periodo libre de heladas es de 160 días, registrándose heladas en fechas como el 28 de septiembre o el 21 de mayo.
- La precipitación de la zona es relativamente escasa, situándose la media anual en unos 400-500 mm, y siendo su distribución muy desigual.
- La dominancia de los vientos de la zona durante todo el año es la dirección suroeste – noreste, lo que implica una influencia considerable en la orientación de las naves de la explotación para su correcta ventilación.
- Los días de nieve y el granizo son muy poco probables, siendo cada vez menores con el paso de los años.
- Según los índices de continentalidad utilizados, se clasifica el clima de la zona como “continental”

2.1.3 Condicionantes de la calidad del agua

Se realizó un sondeo en la parcela y se encontró agua para la realización de un pozo desde el cual se abastecerá la explotación.

Una vez hecho el análisis del agua de la prospección se han obtenido resultados aceptables para su orientación hacia el consumo como agua potable, por lo que puede ser utilizada en la explotación.

2.1.4 Condicionantes legales

De cara a la realización del proyecto se han tenido en cuenta todos los aspectos referidos en la legislación vigente en los temas relevantes a la explotación, ya sea legislación urbanística, medioambiental o cualquier otra relacionada con las explotaciones ganaderas y el bienestar animal.

2.2 SITUACIÓN ACTUAL

En el Anejo II: Situación actual, se detallan la situación socioeconómica de la zona donde se va a ubicar la explotación, la situación actual de la parcela y la del sector porcino.

2.2.1 Situación socioeconómica

Esta situación del municipio ha variado mucho desde los años 40 hasta hoy, ya que la despoblación ha afectado al municipio de Villasandino, al igual que todos los núcleos rurales, produciéndose un descenso de la población desde las 1000 personas que había en los años 40, a las escasas 200 personas que habitan ahora en el municipio.

Alumno: David Maestro Lorenzo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

No obstante, Villasandino es una buena zona para llevar a cabo el proyecto debido a su cercanía a la ciudad de Burgos, unos 40 km, no encontrando explotaciones similares cerca.

Además, el promotor cuenta con una vivienda en el municipio de Villasandino y también en la ciudad de Burgos, por lo que la mejor zona para llevar a cabo la explotación acorde a sus necesidades es en el término municipal de Villasandino.

2.2.2 Situación actual de la parcela

Actualmente el aprovechamiento de la parcela donde se va a llevar a cabo el proyecto es para la agricultura de secano, especialmente para el cultivo de cereales, girasol y ciertas leguminosas.

Debido a las dimensiones que tiene la parcela (9,65 ha), su buen acceso por la cercanía a la N-120, contar con agua para suministrar a la explotación de una prospección realizada, y con una red eléctrica cercana para abastecer la potencia demandada de la explotación. Todo ello la hacen una clara candidata para poder aumentar la rentabilidad de la parcela de una forma diferente a la agricultura de secano.

2.2.3 Situación actual del sector porcino

En primer lugar, es necesario recalcar la importancia del sector porcino en la economía española representando el 36,4% de la Producción Final Ganadera española y el 17,4% de la Producción Final Agraria, sólo superado por frutas y hortalizas (MAPA, 2018).

Esta importancia se ve reflejada en que, pese a la disminución de explotaciones de porcino en España, el censo de los animales alojados en estas explotaciones sigue en aumento superando actualmente los 30 millones de cabezas (MAPA, 2018), situándose como el país con mayor censo de la UE y el segundo como productor de carne.

Además, actualmente, el sector porcino en España está pasando por un buen momento ya que, al ser un país libre de Peste Porcina Africana, sus exportaciones han aumentado de manera importante, siendo China el principal país en recibir estos productos debido al gran problema que tienen en la zona con dicha enfermedad. Dado que para poder realizar exportaciones con destino a China es necesario, como condición obligatoria, que el país de origen esté libre de Peste Porcina, España está aprovechando esta situación, mientras que países como Francia o Alemania no pueden realizar exportaciones debido a la aparición de algún caso de esta enfermedad en sus explotaciones.

Debido la situación en las que se encuentra el sector actualmente, es un momento ideal para poner en marcha una explotación y poder rentabilizarla lo antes posible.

Problemática del sector

El problema que encontramos en el sector porcino es que siempre ha estado caracterizado por sus altibajos en los precios, apareciendo momentos en que las ganancias pueden ser muy elevadas y otros en los que pueden ser muy escasas, debidos a una bajada drástica de los precios.

También encontramos un reto que se presenta actualmente en todas las explotaciones ganaderas que es la sanidad animal. Este aspecto es indispensable a la hora de poner en marcha una explotación animal de cualquier tipo, siendo la tendencia al menor uso posible de medicamentos veterinarios (antibióticos, vacunas, parasitizidas, etc) así como una búsqueda de un correcto cuidado de los animales, procurando un manejo y unas condiciones ambientales y que permita que el comportamiento de los animales sea el más parecido al de su hábitat natural.

Otro problema que encontramos es el descenso en el consumo de carne por parte de la población.

Pese a estos inconvenientes encontrados, si se realiza una correcta gestión de la explotación, pudiendo ofrecer producto de calidad, siempre asegurando el bienestar de los animales, la viabilidad de la explotación sería una clara alternativa a la agricultura de secano además de ser perfectamente compatibles.

3 Elección de alternativas

En el Anejo IV: Estudio de alternativas, se detallan las diferentes alternativas propuestas a la hora de realizar el presente proyecto, así como el análisis utilizado para su elección y los criterios de valoración y evaluación de cada una de estas alternativas.

Las alternativas valoradas, están calificadas en los siguientes grupos:

- Localización
- Plan productivo
- Tecnología
- Comercialización
- Diseño de la explotación

3.1 LOCALIZACIÓN

El promotor había impuesto como condicionante que la ubicación de la explotación fuera en una tierra de su propiedad, por lo que tras una observación de las parcelas del promotor, se lleva a cabo un análisis de las 4 más apropiadas para la realización del proyecto.

Debido a su localización, acceso, posibilidad de abastecer agua y electricidad y cumplir con toda la normativa relativa a la realización de un proyecto de estas características, se llega a la elección de utilizar la parcela nº 1588, situada en el polígono 523, que cuenta con una extensión de 9,65 ha, en el paraje "Cuatro Caminos".

3.2 PLAN PRODUCTIVO

3.2.1 Raza

Tras realizar el análisis de las 5 razas más utilizadas en el sector porcino, se decide utilizar la elección de utilizar la raza Large White, ya que presenta unas características muy buenas y apropiadas para este tipo de explotación de porcina.

3.2.2 Tipo de explotación

La explotación se realizará en régimen intensivo, debido especialmente a la limitada disponibilidad de superficie, siendo muy complicado llevar a cabo una explotación en régimen extensivo en la zona, además hay que tener en cuenta las preferencias del promotor por un sistema intensivo.

3.3 TECNOLOGÍA

3.3.1 Tipo de alimentación

Tras una comparación de los rendimientos de los animales en función del tipo de pienso suministrado en forma granulada, harina seca y harina húmeda, se llega a la elección de suministrar el pienso de forma granulada debido a sus mejores rendimientos en los animales y a su mayor facilidad a la hora de realizar una correcta distribución de este.

3.3.2 Forma de distribución de la alimentación

La forma de distribución de la alimentación será automática, ya que, aunque el coste de inversión y mantenimiento sea mucho mayor, la comodidad que aporta este sistema junto con la casi inexistente necesidad de mano de obra que permite realizar otras tareas en el tiempo que se dedicaría a suministrar el alimento a los animales de forma manual.

También se ha tenido en cuenta que el promotor se dedica al oficio de la agricultura y que cuanto más automatizadas estén las instalaciones del proyecto, menor tiempo dedicará al cuidado de los animales y podrá dedicar más tiempo al desarrollo de las tareas agrícolas.

3.3.3 Tipo de bebederos

La elección de bebederos utilizados en la explotación son los de tipo chupete, debido a su bajo coste de inversión y a su fácil mantenimiento.

También es necesario recalcar que este tipo de bebederos son mucho más limpios que las opciones dadas como los de nivel constante, que son fácilmente obstruidos por paja o suciedad de la explotación, problemas que los bebederos de tipo chupete no dan.

3.3.4 Tipo de comederos

Debido a la orientación de la explotación, la mejor alternativa para un cebadero porcino son los comederos de tolva inoxidable, ya que son muy resistentes y de fácil limpieza, además de tener un coste de inversión relativamente bajo y no presentar muchas diferencias en los rendimientos de los animales en relación a los comederos de tolva electrónica, los cuales tienen un coste de inversión mucho mayor.

También supone muchas ventajas sobre la alimentación en suelo o en comedero de cemento, ya que estos comederos de doble tolva inoxidable están separados en dos compartimentos, lo que provoca menos peleas entre los animales que los comederos citados anteriormente.

3.4 COMERCIALIZACIÓN

A la hora de la comercialización del producto, se han estudiado tres opciones como son la integración horizontal, la integración vertical y la venta como explotación independiente.

Debido a que el promotor se dedica a la agricultura y el objeto de este proyecto es otra fuente de beneficios, el promotor no quiere asumir excesivos riesgos a la hora de llevar a cabo la gestión, sino que prefiere una fuente de beneficios estable, aunque pudiera ser menor la ganancia.

Además, como ya se ha dicho antes el promotor quiere contar con las mayores facilidades, por lo que la mejor alternativa es la integración vertical, donde la integradora aporta los lechones, el pienso y los cuidados veterinarios y el agricultor se encarga del resto de gastos de la explotación, cobrando únicamente por cerdo cebado, lo que va a asegurar un beneficio relativamente estable.

3.5 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

3.5.1 Estructura de las naves

Se utilizará el acero como elemento estructural de las diferentes edificaciones realizadas en la explotación.

Esta decisión es tomada teniendo en cuenta el bajo coste de inversión comparado con otros materiales y su facilidad a la hora de realizar la instalación, además de contar con una larga vida útil si se realiza el mantenimiento adecuado de la estructura.

3.5.2 Tipo de suelo

La elección tomada sobre el tipo de suelo a utilizar en los alojamientos de los animales es de slat parcial, que aporta un mayor bienestar a los animales y facilita mucho la limpieza de los corrales, evacuando la mayoría de los residuos producidos mediante las fosas de purines situadas debajo de los alojamientos, que a través de una red de tuberías acaban desembocando en la balsa de purines situada en la explotación.

3.5.3 Tipo de slat

El slat utilizado en los alojamientos de los animales será de rejilla de hormigón, muy utilizado en este tipo de explotaciones de cebo intensivo de animales hasta 100 kg de peso vivo.

Las razones de la utilización de este tipo de slat es que es muy resistente y económico en relación con el resto de las opciones que se pueden encontrar en el mercado como puede ser el slat de PVC o el metálico. Además, tiene una vida útil mucho mayor que el resto de las opciones y el mantenimiento requerido es mucho menor debido a su buena resistencia frente a la corrosión producida por los residuos de los animales.

3.5.4 Tipo de cubierta

El material utilizado para la realización de la cubierta será de placas de fibrocemento de color arcilla, con el objetivo de que parezca un edificio tradicional de la zona.

La elección es debida a su bajo coste tanto de inversión como de instalación además de requerir un bajo mantenimiento durante su larga vida útil, que si se complementa con una capa de aislante, lo hace un material ideal para utilizar en la cubierta de la explotación.

3.5.5 Tipo de cerramientos

Los cerramientos de las edificaciones de la explotación se llevarán a cabo mediante bloques de termoarcilla, un material cuyo coste de inversión no es excesivo y aporta un mejor aislamiento de las naves que el resto de los materiales que se han tenido en cuenta.

Además, cuenta con una vida útil bastante buena y su coste de instalación es bajo en comparación con otros materiales

3.5.6 Tipo de ventilación

El tipo de ventilación que se va a utilizar en las naves de cebo es la ventilación natural estática, mediante la que se pueden obtener muy buenos resultados en este tipo de explotaciones.

La elección se ha tomado en base al bajo costo de inversión de este tipo de ventilación, ya que la necesidad de energía demandada es mucho menor que la necesaria para llevar a cabo una ventilación dinámica, que no es necesaria en la explotación debido a los vientos frecuentes de la zona donde se va a llevar a cabo el proyecto.

También hay que tener en cuenta que la vida útil de la instalación de ventilación natural estática es mayor que la dinámica y con un coste de mantenimiento muy pequeño.

En el presente proyecto se llevará a cabo una ventilación natural estática mediante ventanas y chimeneas.

4 Ingeniería del proyecto

4.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

El objetivo principal de la explotación es obtener el mayor beneficio económico posible, que se traduce en obtener el mayor número de cerdos cebados con éxito en el menor tiempo posible.

El correcto manejo de los animales de la explotación es el aspecto más determinante a la hora de conseguir este objetivo marcado, ya que es imprescindible una correcta alimentación y cuidado de los animales, todo ello cumpliendo la normativa vigente en sanidad animal.

A continuación, se detallarán los aspectos más importantes sobre este correcto manejo de los animales que está ampliamente detallado en el Anejo VI: Ingeniería del proceso.

4.1.1 Objeto del proceso productivo

En primer lugar, es necesario recalcar que el sistema de explotación llevado a cabo es a través de una integradora vertical, (AGROCESA), en la que la integradora aporta el pienso, los lechones y todo el gasto del manejo higiénico-sanitario de los animales, mientras que el ganadero se encarga de la mano de obra y del resto de gastos que se producen en la explotación, recibiendo un beneficio por cada animal cebado.

La explotación diseñada contará con 2 naves de cebo, cada una con capacidad para 1446 plazas, lo que hace un total de 2892 plazas, que se destinarán al cebo de cerdos desde los 20 kg de PV, con los que entran en la explotación, hasta que alcanzan los 100 kg de PV, es decir que se lleva a cabo la fase de crecimiento-cebo.

Debido a que cada nave de cebo está dividida en 118 corrales de 9 m² y 2 de 12 m² la disposición de los animales alojados será de 12 animales por cada corral de 9 m² y 15 por cada corral de 12 m², todo ello ha sido calculado en base al Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos, por el que es necesario dejar 0,65 m² por cada animal que se encuentre entre los 85 y 110 kg de peso vivo.

Además, cada uno de estos corrales está equipado con un bebedero tipo chupete y un comedero doble inoxidable, a los cuales tienen libre acceso todos los animales de cada corral.

4.1.2 Plan productivo

La raza elegida para llevar a cabo el proceso es la Large White, que fue escogida entre diversos candidatos en el Anejo IV: Estudio de alternativas.

Debido a que el principal objetivo es el cebo de animales en el menor tiempo posible, se ha calculado el número de animales cebados en un año, así como el número de lechones necesarios que deben de entrar en la explotación y los cebos realizados en ese periodo.

Teniendo en cuenta las características de la raza utilizada, especialmente su GMD, y un vacío sanitario de 7 días, se obtienen 3,1 cebos anuales en la explotación, que, si tenemos en cuenta que en cada cebo se alojan en la explotación 2892 animales, se traduce en una necesidad de 8945 lechones al año.

Aunque se realice un muy buen manejo de los animales, es inevitable que ocurran bajas en los animales de la explotación por diversas causas, por lo que, si se establece un 2% de mortalidad de los animales de la explotación, serán 8766 cerdos los que llegan al peso final y salen de la explotación con destino al matadero.

Todos los períodos de tiempo que influyen en el proceso productivo están reflejados en el calendario productivo (ver Anejo VI), en el que se detallan las fechas de entrada y salida de los animales. Teniendo en cuenta que un cebo dura 118 días incluyendo el vacío sanitario y que entre las naves de cebo hay un desfase de 59 días, para tener así una mejor distribución de los trabajos de la explotación y poder llevar a cabo un mejor manejo y cuidado de los animales.

Además de la producción de cerdos, en la explotación también se obtiene un subproducto como son los estiércoles y purines que provienen de los residuos producidos por los animales alojados.

Debido a todos los problemas medioambientales que pueden producir estos residuos, una buena gestión de estos es indispensable, por lo que se dimensiona una balsa de purín con capacidad para 1750 m³, que es suficiente para almacenar los residuos de 3 meses producidos en la explotación conforme a el Real Decreto 306/2020, ya que el lugar donde se va a llevar a cabo la explotación está clasificado como zona no vulnerable.

Además, es necesario disponer de 100 ha en las que repartir todos los residuos producidos de la explotación. Como el promotor se dedica a la agricultura, dispone de 146 ha en propiedad, no sería un problema la gestión de estos residuos únicamente en sus parcelas, no obstante, como la agricultura depende en gran parte de la meteorología de la zona, es posible que en los periodos que el agricultor debe de realizar el reparto de purines en sus parcelas, no pueda acceder a alguna de ellas, es por lo que se realiza un contrato de arrendamiento para la gestión de purines con otro agricultor de la zona, D. Alberto Aguilar Martínez, poseedor de 62 ha, en las cuales se podrá realizar la distribución del purín en caso de que el promotor D. Javier Pérez Gómez no pueda acceder a sus parcelas por las condiciones climáticas adversas.

La distribución de los residuos se realizará mediante una cuba de purín, con distribuidor de 6 m de anchura, de tal forma que los residuos se depositan a ras de suelo como está establecido en la normativa vigente.

4.1.3 Proceso productivo

A continuación, se exponen las tareas a realizar en la explotación, teniendo en cuenta que los animales alojados van a pasar por las fases de crecimiento-cebo en el tiempo que estén en la explotación.

En primer lugar, la recepción del pienso se produce cada 7 días, un plazo acordado entre la integradora y el promotor, y se lleva a cabo la descarga en los silos instalados en uno de los laterales de las naves de cebo. Estos silos cuentan con capacidad para 12 toneladas cada uno y la explotación cuenta con 2 silos en cada nave de cebo, situados encima de una losa de hormigón.

A lo largo de todo el periodo de crecimiento-cebo se utilizarán dos piensos diferentes, uno para la fase de crecimiento y otro para la fase de cebo. Teniendo en cuenta que en los silos siempre habrá el mismo pienso, llenándoles de pienso para fase de crecimiento durante los días que dura esta fase y cambiando el tipo de pienso cuando se cambia de fase, por lo que en ambos silos de la nave sólo habrá un tipo de pienso a la vez.

La recepción de los animales se realizará cada 59 días, alternando una nave de cebo con otra, recibiendo lotes de 1446 lechones de unos 20 kg de PV suministrados por la integradora.

Durante la estancia de los animales en la explotación se les realizará un control diario con el objetivo de controlar el bienestar de todos los animales de la explotación además de ser vacunados con las dosis obligatorias y de las enfermedades que indica la integradora.

La salida de los animales se realizará a los 111 días de la entrada en la explotación, cuando llegan a los 100 kg de PV, realizándose esta tarea en las primeras horas de día, para que el transporte de los animales sea el mejor posible acorde a el Real Decreto 363/2009, de 20 de marzo, por el que se establecen las normas relativas a la protección de los animales durante su transporte.

Como se va a llevar a cabo el sistema “todo dentro todo fuera”, una vez que se realiza la salida de los animales de la nave de cebo, se procede a la desinfección y limpieza de todas las instalaciones de esa nave de cebo, dejando un vacío sanitario de 7 días.

En caso de la aparición de algún cadáver, se le llevará hacia el contenedor de cadáveres situado en la salida de la explotación y se llamará al organismo encargado de recogerlo para su correcta gestión.

4.1.4 Implementación del proceso productivo

La alimentación es uno de los condicionantes más importantes de viabilidad de la explotación, ya que la cantidad de cerdos cebados con éxito en el menor tiempo posible depende en gran parte de ésta.

Aunque la integradora se encargue de la aportación del pienso, para su elección se han tenido en cuenta las recomendaciones nutricionales y las recomendaciones de vitaminas y minerales para los piensos del ganado porcino en la fase de crecimiento-cebo que se han obtenido de “Nutricionales para el ganado porcino: Normas FEDNA (2013)”.

Gracias a estas recomendaciones, se establecen dos tipos de pienso, uno para la fase de crecimiento, que es algo más proteico, y se les aporta durante los primeros 55 días que están en la explotación. A continuación, se cambia el tipo de pienso por el de la fase de cebo, que se les aportará hasta su salida de la explotación, unos 56 días.

El aporte del pienso se realizará de forma automática, de tal forma que cada cierto período de tiempo, se llenan los comederos inoxidable de doble hueco.

Cercanos a los comederos se situarán los bebederos de tipo chupete, que están equipados uno en cada corral. Para el suministro de estos bebederos se cuenta con un depósito de agua de 35300 l, con capacidad suficiente para abastecer toda la explotación durante un día, en caso de que ocurriera alguna avería.

Tanto el consumo de pienso como el de agua de los animales para llegar hasta estas conclusiones se ha obtenido del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MTDS sector porcino, 2006).

En cuanto a la mano de obra requerida en la explotación, se contará con un operario a media jornada durante todo el año, pudiendo ser ampliado a jornada completa en los meses de sementera y cosecha, para compaginar mejor el cuidado de los animales con las labores agrícolas.

Es necesario recalcar que todo el proceso productivo será llevado a cabo cumpliendo en todo momento la normativa vigente sobre cualquier índole que afecte directamente a la explotación, ya sea la gestión de residuos producidos en la explotación o un correcto cuidado de los animales para que puedan estar alojados siempre bajo las condiciones de bienestar animal.

4.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

A continuación, se detallarán los aspectos más importantes sobre los elementos constructivos llevados a cabo en la explotación, que han sido detallados y calculados ampliamente en el Anejo VII: Ingeniería de las obras.

4.2.1 Descripción de las obras proyectadas

En el proyecto se llevarán a cabo diversas estructuras, las cuales se van a clasificar en dos tipos, los edificios construidos bajo cubierta y las instalaciones auxiliares.

Dentro de los edificios construidos bajo cubierta se encuentran las dos naves de cebo y una oficina-vestuario y dentro de las instalaciones auxiliares estarán la balsa de purines, un vado sanitario, un muelle de carga, dos bancadas para los silos y el vallado perimetral de la explotación.

Naves de cebo

Se van a construir dos naves de cebo idénticas, separadas 15 m entre sí. Las dimensiones de cada nave son de 14 m de luz y 95 m de longitud, ocupando una superficie de 1330 m² cada nave, con altura al alero de 4 m, y altura de cumbrera de 5,40 m. Una cubierta a dos aguas con una pendiente de un 20%, con correas de 10 m de longitud (2 vanos), separadas entre sí 1 m.

La estructura de las naves será metálica formada por 20 pórticos de acero S-275, separados 5 m entre sí. Dentro de estos pórticos se diferencian 2 tipos, los pórticos situados en el inicio y final de la nave y el resto, a los que llamaremos pórtico tipo.

En primer lugar, los pórticos situados en el inicio-final de la nave son 2, uno en el inicio y otro en el final, ambos formados por pilares de perfil HEA 160 y vigas de perfil IPE 180, reforzados con cartelas en las uniones de 1000 x 200 x 10 mm.

En cuanto a la cimentación de los pórticos inicio-fin, los anclajes principales de los pilares en las zapatas son 2 de 20 x 250 mm en cada paramento, placa base de 370 x 380 x 22 mm y con cartelas de anclaje de 150 x 380 x 10 mm, todo ello sustentado por zapatas aisladas de 2,10 x 2,00 x 0,4 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

En lo que respecta a los pórticos tipo de la nave, están formados por pilares de perfil HEA 200 y vigas de perfil IPE 240, reforzados con cartelas en las uniones de 1000 x 200 x 10 mm.

En la cimentación de los pórticos tipo, los anclajes principales de los pilares en las zapatas son 3 de 20 x 330 mm en cada paramento, placa base de 410 x 420 x 30 mm y con cartelas de anclaje de 150 x 420 x 15 mm, todo ello sustentado por zapatas aisladas de 2,30 x 2,20 x 0,9 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

La cubierta estará formada por correas de perfil IPE 80, separadas 1 m entre sí.

La distribución interior de cada nave será de 118 corrales de 9 m² con capacidad para 12 animales cada uno y 2 corrales de 12 m² con capacidad para 15 animales cada uno.

Los cerramientos de la nave se diferenciarán en cerramientos exteriores e interiores. Los exteriores estarán formados por muros de hormigón prefabricados de 25 cm de espesor hasta la altura de 1 m y por bloques de termoarcilla de 24 cm de espesor colocados encima del muro de hormigón y llegando hasta la altura del alero, siendo este tramo de 3 m.

Los cerramientos interiores a su vez se diferencian entre los de la fosa de purines y los que conforman los corrales; los primeros son muros de hormigón prefabricados de 25 cm de espesor hasta la altura de 1 m, formando 5 filas de 95 m, donde apoyarán las rejillas de hormigón de los corrales.

Los cerramientos que conforman los corrales son de dos tipos, los que separan los corrales lateralmente, los cuales serán muretes de hormigón de 10 cm de espesor, y los que separan los corrales de los pasillos de acceso, o en sentido longitudinal, los que serán muretes de hormigón de 5 cm de espesor.

La cubierta será de placas de fibrocemento de 5 mm de espesor, con 40 mm de aislante de espuma de poliuretano, situada encima de las correas.

Oficina-vestuario

Las dimensiones de la oficina-vestuario son de 6 m de luz y 6 m de longitud, ocupando una superficie de 36 m² con altura al alero de 2,5 m, y altura de cumbrera de 3,10 m. La cubierta será a dos aguas con una pendiente de un 20 %, con correas de perfil IPE 80, de 6 m de longitud (1 vanos), separadas entre sí 1 m.

Esta estructura está formada por dos únicos pórticos separados 6 m entre sí, que están formados por pilares de perfil HEA 100 y vigas de perfil IPE 100.

En cuanto a la cimentación, los anclajes principales de los pilares en las zapatas son 2 de 20 x 90 mm en cada paramento, placa base de 310 x 320 x 15 mm y con cartelas de anclaje de 100 x 320 x 8 mm, todo ello sustentado por zapatas aisladas de 1,30 x 1,20 x 0,7 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

El recinto está dividido en cuatro partes: una destinada como almacén de medicamentos (4 m²), otra como oficina (8 m²), otra como cuarto de baño, aseo y vestuario (16 m²) y una cuarta como almacén para diversos usos (8 m²).

Los cerramientos exteriores serán realizados mediante bloques de termoarcilla de 14 cm, mientras que los interiores serán de ladrillo hueco de 14 cm con una doble capa de enlucido de yeso.

La cubierta será de placas de fibrocemento de 5 mm de espesor, con 40 mm de aislante de espuma de poliuretano, situada encima de las correas. Debajo de la cubierta, se colocará un falso techo realizado con placas de yeso laminado a 2,5 m de altura.

Balsa de purines

Con el objetivo de almacenar los residuos producidos en la explotación, se dimensiona una balsa de purines, semienterrada 2,5 m, de 20 x 35 m de 2,5 m de altura, con capacidad para 1750 m³.

A la hora de llevar a cabo su construcción, primero se realizará una compactación del terreno, a continuación, se colocará una lámina de impermeabilización y sobre ésta se colocará el hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

Vado sanitario

Con el objetivo de evitar la entrada de posibles enfermedades en la explotación, se instala un vado sanitario en la entrada de la explotación, para realizar una correcta desinfección de los vehículos que accedan al recinto.

Las dimensiones del vado serán de 6 m de largo x 5 m de ancho x 0,25 m de profundidad, con una pendiente del 20 % a la entrada y salida y al igual que la balsa de purines también será semienterrada.

Muelle de carga

Entre las dos naves se realizará un muelle de carga para realizar de una manera correcta tanto las entradas de los animales a la explotación, como la salida de los mismos hacia el matadero.

Las medidas de este serán de 15 m de largo, ya que es la anchura que separa las dos naves de cebo, 3 m de ancho y 1 m de alto.

Bancada de silos

Cada nave de cebo dispondrá de dos silos con capacidad para 12000 kg, cada uno. Estos dos silos se dispondrán en una bancada para ambos, necesitando disponer de dos bancadas.

La bancada será rectangular de 6 × 3 m y estará colocada sobre 10 cm de zahorra natural, estará ubicada en uno de los laterales de la nave de cebo.

Vallado perimetral

Se construirá un vallado para cercar la explotación. El vallado consistirá en malla metálica de 2,70 mm de espesor y 2,00 m de altura, formando los alambres en sí cuadros de 4 cm. La malla se sujeta en postes metálicos de 2,00 m de altura y la separación entre estos postes será de 2,5 m.

4.3 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

Para la realización del presente proyecto ha sido necesario realizar el cálculo de todas las instalaciones que son necesarias para llevar a cabo una correcta gestión de la explotación.

En el Anejo VIII: Ingeniería de las instalaciones, están reflejados todos los cálculos realizados con detalle para llegar a las conclusiones que se van a exponer a continuación.

4.3.1 Instalación eléctrica

La explotación obtiene el suministro de energía mediante una acometida desde un punto de enganche cercano, que se realizará mediante una línea enterrada por la que se podrá suministrar electricidad necesaria para los elementos de la instalación.

Esta acometida concluye en la caja general de protección y medida situada en la linde de la parcela. El reparto interior de la parcela estará compuesto por un cuadro principal situado en la oficina-vestuario, desde el cual se suministrará potencia hacia los diferentes cuadros secundarios repartidos en la explotación.

El cuadro secundario 1 y el 2 están situados en las naves de cebo, uno en cada nave, permitiendo así un buen acceso a éstos en caso de aparición de alguna avería. El cuadro secundario 3 está situado en la zona de los grupos de bombeo y presión y se encargará de suministrar la potencia suficiente para el funcionamiento de estos motores.

El cuadro principal demanda una potencia de 18902 W, por lo que el cable utilizado será RV 0,6/1 kV 5X10 mm², mientras que las líneas de los cuadros secundarios utilizarán un cable RV 0,6/1 kV 5X6 mm².

En toda la instalación eléctrica, los circuitos están diferenciados en función de su utilidad y protegidos de manera acorde a la normativa vigente, con el objetivo de evitar posibles problemas derivados de algún cortocircuito.

Tabla 1: Circuitos de la instalación eléctrica

| | | |
|---|--------|--------------------------------------|
| Cuadro principal | CP1 | Iluminación oficina-vestuario |
| | CP2 | Tomas de corriente oficina-vestuario |
| | CP3 | Calentador de agua |
| | CS1 | Nave de cebo 1 |
| | CS2 | Nave de cebo 2 |
| | CS3 | Captación de agua |
| Cuadro secundario 1 (Nave de cebo 1) | CS1 C1 | Motor de los silos nave de cebo 1 |
| | CS1 C2 | Motores alimentación nave de cebo 1 |
| | CS1 C3 | Tomas de corriente nave de cebo 1 |
| | CS1 C4 | Iluminación nave de cebo 1 |
| Cuadro secundario 2 (Nave de cebo 2) | CS2 C1 | Motor de los silos nave de cebo 2 |
| | CS2 C2 | Motores alimentación nave de cebo 2 |
| | CS2 C3 | Tomas de corriente nave de cebo 2 |
| | CS2 C4 | Iluminación nave de cebo 2 |
| Cuadro secundario 3 (Captación agua) | CS3 C1 | Grupo de bombeo |
| | CS3 C2 | Grupo de presión |

La toma de tierra será mediante un anillo de cobre desnudo de 35 mm² de sección dispuesto perimetralmente en cada uno de los edificios

4.3.2 Instalación de fontanería

El objetivo de la instalación de fontanería es suministrar agua a los diferentes elementos de la explotación, aportando un caudal y una presión suficiente. Esta instalación abarca desde el punto donde se realiza la captación del agua hasta el último elemento de dicha instalación.

El diseño de la instalación está compuesto por las siguientes partes:

- Un pozo del cual se extrae el agua mediante un equipo de bombeo hacia el depósito instalado.
- Un grupo de presión mediante el cual se suministra el agua con la presión suficiente al resto de la explotación.

- Una red de tuberías de diferentes diámetros, por los que llega el agua a los diferentes puntos de consumo.

El grupo de bombeo encargado del llenado del depósito de 35000 l con el que está equipada la explotación es una bomba sumergida con 2,5 CV de potencia. El dimensionamiento del depósito es suficiente para abastecer el suministro de agua de la explotación durante un día en caso de alguna avería en el grupo de bombeo, por lo que se procurará que dicho depósito esté siempre lleno.

El grupo de bombeo utilizado será un motor de 1,5 CV de potencia que es capaz de suministrar la presión mínima suficiente al último elemento de la instalación.

La red de tuberías estará compuesta por tuberías de PVC de varios diámetros como son 50, 32, 25 y 20 mm.

El equipamiento de las naves de cebo será de 120 bebederos cada una, 1 en cada corral, de tipo chupete con un caudal de 1,5 l/min cada uno, que hace un total de 240 bebederos de tipo chupete a los cuales es necesario abastecer.

Los aseos de la oficina-vestuario están equipados con dos lavabos, una ducha y un inodoro, además de un calentador de agua encargado de suministrar agua caliente a la ducha y los lavabos.

4.3.3 Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento se dividirá en dos tipos, la de evacuación de aguas pluviales y la de residuos producidos en la explotación.

La instalación de saneamiento para la evacuación de aguas pluviales se ha dimensionado en función de la precipitación de la zona donde se va a ubicar el proyecto, mediante esta se recogerá la precipitación a través de un sistema de canalones de 150 mm Ø, bajantes de 63 mm Ø las de las esquinas y de 75 mm Ø las centrales y colectores instalados con una pendiente del 2% con unas medidas de 160 mm Ø los laterales y 200 mm Ø el general y se verterá el agua de la cubierta en el arroyo más cercano.

La red de saneamiento de los aseos está formada por un conjunto de tuberías de 40 mm que desembocan en un sifón de la misma medida, el cual deriva en una tubería de 110 mm que irá a desembocar en el ramal general de evacuación de las naves de cebo.

La evacuación de los residuos de la nave de cebo será gracias al enrejillado utilizado que serán placas de 2000 x 500 x 90 mm de hormigón, las cuales ocupan 2/3 del corral, que vierten los residuos de los animales en las fosas de purines y gracias a la pendiente del 2 % que tienen éstas, el residuo es llevado hasta los colectores generales de 315 mm con una pendiente del 1 %, y mediante las bajantes de 250 mm instaladas en las fosas se encargan de evacuar los residuos de la explotación en la balsa de purín instalada en el lateral oeste de la explotación, donde serán almacenados hasta su correcta gestión.

4.3.4 Ventilación

Como ya se dijo en el Anejo IV: Estudio de alternativas, la ventilación utilizada en la explotación será del tipo natural estática, en nuestro caso será mediante el uso de ventanas y de chimeneas.

El tipo de ventanas utilizadas serán de 1,60 × 0,8 m, utilizando 28 ventanas en cada lateral de la nave de cebo, para asegurar una correcta ventilación lateral en toda la explotación.

Las chimeneas serán de 63 cm de diámetro, de tal forma que se instalarán 50 chimeneas en cada cubierta de las naves de cebo, repartiendo 25 en cada agua de la cubierta para realizar una mejor ventilación.

4.3.5 Aislamiento

Teniendo en cuenta las propiedades de los materiales utilizados para llevar a cabo las naves de cebo de la explotación, se llega a la conclusión tras la realización de los diversos cálculos pertinentes y teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la zona, que el aislamiento de la explotación cumple con los requisitos mínimos para una explotación porcina de la zona.

4.3.6 Cerrajería y carpintería

Puertas

Las puertas estarán diseñadas en PVC de medidas 1,00 × 2,00 m, de tal forma que hay un total de 8 puertas, 2 en cada lateral de las naves de cebo.

Además, las naves de cebo están equipadas con otras 2 puertas situadas en la salida del cargadero con unas medidas de 1,5 × 2,00 m.

La oficina dispondrá de 5 puertas de PVC de medidas 1,00 × 2,00 m, que dan acceso a las diferentes estancias del edificio

Ventanas

Las naves de cebo contarán con 56 ventanas cada una de 1,60 × 0,8 m, situadas en los laterales de las naves, lo que hace un total de 112 ventanas de policarbonato.

En el caso de las oficinas-vestuario se instalarán 6 ventanas de aluminio de medidas 1,10 × 1,15 m, de tal forma que habrá 1 en cada almacén y dos en la oficina y otras dos en el aseo.

4.3.7 Instalación de alimentación

La instalación destinada para la distribución del alimento está compuesta por 2 líneas de transportador automático por nave, (una de cada silo), por las que se transporta el pienso desde los silos hasta las tolvas instaladas en cada uno de los corrales.

El modelo de distribución utilizado será mediante espiral sinfín elástica a tolva, estando formado por dos grupos motrices de 1 CV de potencia.

En cada línea habrá una unidad de control de acero inoxidable con sensor de paro de la línea y equipada con una trampilla de observación.

Tubos transportadores de 75 mm Ø unidos mediante bridas de acero inoxidable.

Una boca de caída por cada dos tolvas de alimentación para tubos de 75 mm Ø.

Una unidad T por cada boca de caída, con tubos de 75 mm Ø, con orientación directa a cada una de las tolvas.

Tolvas de PVC con terminaciones de acero inoxidable en cada uno de los corrales.

5 Cumplimiento del CTE

A continuación, se justifican las prestaciones del edificio en relación con las exigencias básicas del CTE.

5.1 CUMPLIMIENTO DEL DB SE, DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Las edificaciones proyectadas cumplen con las exigencias básicas de:

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

Se puede garantizar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar expuesto durante su construcción y uso previsto.

En el Anejo VII: Ingeniería de las obras, se presentan los resultados obtenidos a partir del programa informático Metalpla X7, con el cual se comprueba el cumplimiento de estas exigencias en la realización de todos los cálculos estructurales de las zapatas, pórticos y cubierta realizados.

5.2 CUMPLIMIENTO DEL DB SI, DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

Las exigencias básicas a cumplir son las siguientes:

Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

El nivel de riesgo de propagación en el interior de los edificios de la explotación es de riesgo bajo

Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Los edificios cuentan con una separación entre ellos suficiente para evitar una propagación entre ellos

Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

La explotación cuenta con salidas suficientes para evacuar al personal en función de la ubicación del incendio.

Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

La explotación está equipada con extintores, para poder realizar el control del incendio mientras se avisa al resto de ocupantes.

Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Al tratarse de edificios de una sola planta con varios accesos, se permite fácilmente la actuación de los bomberos.

Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

Los elementos utilizados en la estructura tienen una clase resistente R 30.

5.3 CUMPLIMIENTO DEL DB SUA, DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SU en lo referente a la configuración de los espacios y a los elementos fijos y móviles que se instalen en la infraestructura de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios.

5.4 CUMPLIMIENTO DEL DB HE, DE AHORRO DE ENERGÍA

No es de aplicación por tratarse de construcciones agropecuarias.

5.5 CUMPLIMIENTO DEL DB HR, DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Debido a la lejanía de la explotación al casco urbano más próximo, el ruido percibido o emitido no pone en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos, cuentan con los requerimientos para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

5.6 CUMPLIMIENTO DEL DB HS, DE SALUBRIDAD

Las instalaciones objeto de ejecución cumplen con la normativa sectorial vigente, así como en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente cercano a la instalación y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con la normativa vigente y el sistema público de recogida; de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes; de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de 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 y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

6 Gestión de residuos

De acuerdo con la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, es necesario realizar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición el cual está detallado en el Anejo IX: Gestión de residuos.

La clasificación de los diferentes residuos de construcción y obra serán clasificados en función de la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos que habrá que tener en cuenta en el presente proyecto son los siguientes:

RCDs Nivel 1

Tierras y pétreos de la excavación

- Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

RCDs Nivel 2

Naturaleza no pétreo

- Metales mezclados
- Papel
- Plástico
- Vidrio

Naturaleza pétreo

- Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
- Hormigón
- Ladrillos
- Tejas y materiales cerámicos

Potencialmente peligrosos y otros

- Sobrantes de pintura o barnices
- Aerosoles vacíos

Para la gestión de todos estos residuos se llevarán a cabo una serie de medidas para minimizar la producción de éstos, de tal forma que su impacto ambiental y económico sea el menor posible.

La valoración del coste previsto de la gestión de residuos se estima en “DIEZ MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEÍS CÉNTIMOS” (10758,76 €), incluyendo en este presupuesto todos los movimientos llevados a cabo de los residuos dentro de la explotación y fuera de ella, así como el coste de los elementos necesarios para la realización de una correcta gestión de estos residuos como pueden ser contenedores o bidones de almacenamiento.

7 Seguridad y salud

Acorde al 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, es necesario llevar a cabo un Estudio de Seguridad y Salud.

La principal función de este estudio es prever las situaciones que pueden poner en riesgo a los trabajadores involucrados tanto en la fase de realización como de ejecución, teniendo en cuenta tanto los riesgos evitables como los inevitables, tomando las medidas necesarias para que no se produzcan los primeros y para que los segundos tenga el mínimo impacto posible, esto está detallado ampliamente en el Anejo XI: Estudio de seguridad y salud.

La valoración del coste previsto del cumplimiento de la seguridad y salud de los trabajadores se estima en “CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS” (4.629,23 €).

8 Programación de las obras

A continuación, se representa la duración del periodo de realización de las obras mediante el Diagrama de Gantt.

En este diagrama se representa por capítulos la duración de los diferentes trabajos a realizar en función de las semanas que conlleva cada trabajo.

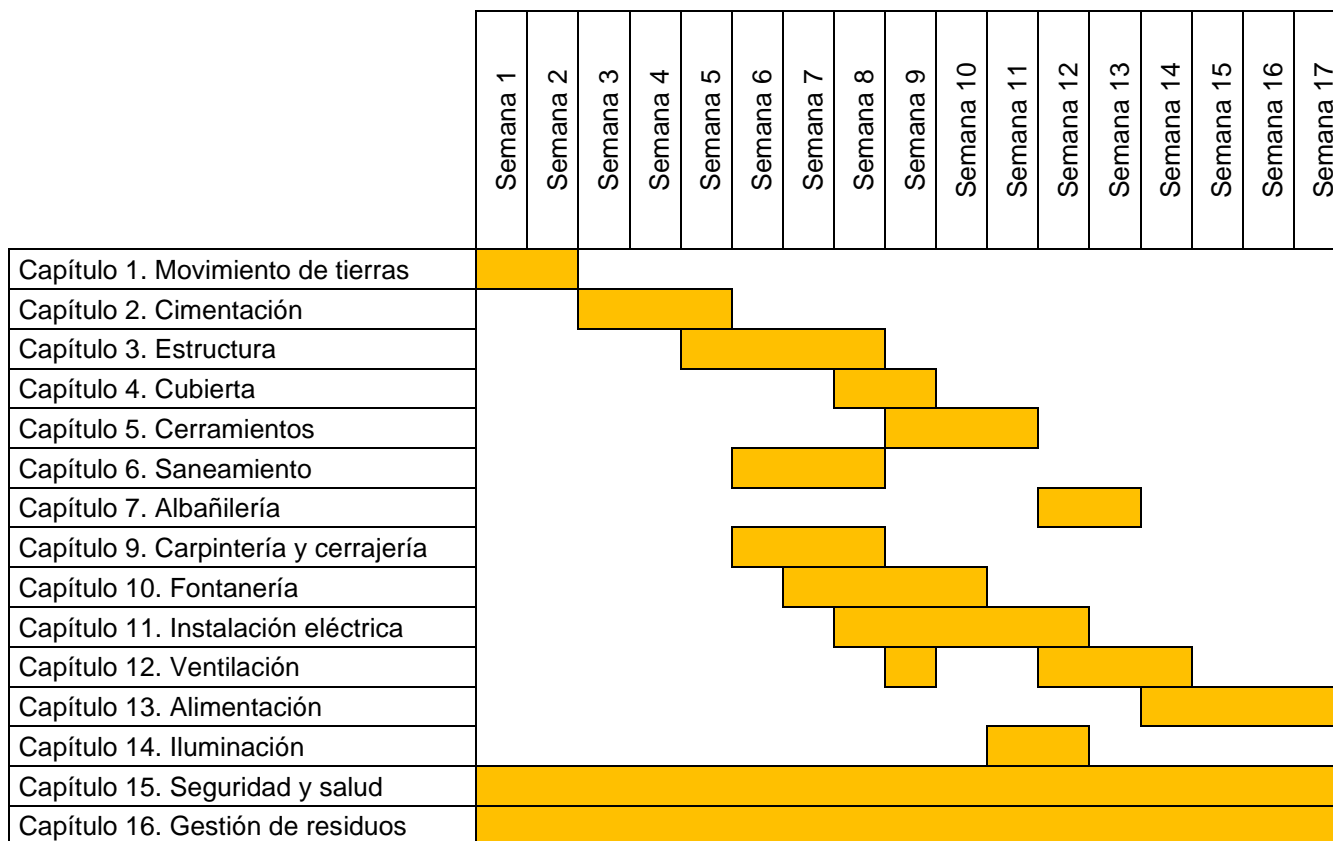


Ilustración 2: Diagrama de Gantt.

La duración de las obras será de 125 días, comenzando el 1 de Junio y acabando el 15 de Octubre

9 Impacto ambiental

En el Anejo X: Estudio de impacto ambiental, se identifican y valoran detalladamente las diferentes acciones que pueden causar impacto y los diferentes factores susceptibles a recibir dichos impactos

Después de realizar un análisis de los impactos que afectan al medio, se puede apreciar que sobre un factor ambiental pueden incidir diferentes agentes, con efectos muy similares, que se pueden corregir con la aplicación de una misma medida correctora, o bien un mismo agente puede incidir sobre diferentes valores ambientales, produciendo diferentes consecuencias, que se podrían minimizar con la aplicación de una sola medida correctora.

Tras la aplicación de las medidas protectoras y correctoras se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Ningún impacto ambiental llega a los niveles de crítico o severo.
- Gracias a las medidas correctoras establecidas, casi todos los impactos que se habían evaluado como moderados, se verán disminuidos a compatibles, lo cual se ajusta a situaciones mucho más favorables para el medio.
- También hay que tener en cuenta que se generan impactos positivos, mediante la creación de empleo.

10 Estudio económico

A continuación, se exponen los aspectos más importantes de la rentabilidad del proyecto, los cuales están ampliamente detallados en el Anejo VII: Estudio económico, en el cual se estudian las diversas opciones de financiación del proyecto.

Los datos que se han tenido en cuenta para la elección del tipo de financiación del proyecto son los siguientes:

- Vida útil del proyecto 30 años.
- El coste total de la inversión asciende a 875461,83 €.
- Los cobros ordinarios de la explotación ascienden a 106769,88 € y los cobros extraordinarios ascienden 6594,72 €, estos últimos se producen en el año 15 de la vida útil del proyecto.
- Los pagos ordinarios de la explotación ascienden a 18362,4 € y los pagos extraordinarios ascienden 65947,20 €, estos últimos se producen en el año 15 de la vida útil del proyecto.
- Tasas anuales
 - Inflación = 2 %
 - Incremento de cobros = 1,86 %
 - Incremento de pagos = 2,24 %
- Tasas de actualización
 - Mínima = 0,50 %
 - Incremento = 0,50
 - Máxima = 15 %

- Tasa de actualización para el análisis
 - 6 %
- Variación del pago de la inversión
 - Porcentaje de reducción = 5 %
 - Porcentaje de incremento = 5 %
- Variación de los flujos de caja
 - Porcentaje de reducción = 5 %
 - Porcentaje de incremento = 5 %

Para la evaluación económica del proyecto se van a llevar a cabo dos supuestos, uno en el que el 100 % de la inversión será por parte del promotor mediante una financiación propia y el otro en el que se realizará una financiación mixta mediante un préstamo del 80 % de la inversión y el 20 % restante correrá a cuenta del promotor.

En la Tabla 2 se ven reflejados los principales indicadores de rentabilidad de cada uno de los supuestos establecidos anteriormente

Tabla 2: Indicadores de rentabilidad para tasa actualización 6 %

| | TIR (%) | VAN (€) | Q | Tiempo de recuperación (años) |
|---------------------|----------------|----------------|----------|--------------------------------------|
| Financiación propia | 8,24 | 267828,99 | 0,31 | 18 |
| Financiación mixta | 19,19 | 466080,71 | 2,66 | 7 |

Ambos supuestos son viables, desde el punto de vista financiero, pero observando que la financiación propia presenta unos peores datos de rentabilidad, ya que tanto el TIR como la relación beneficio-inversión son menores, además de tener un tiempo de recuperación mucho mayor

Por estas razones, la financiación del presente proyecto se llevará a cabo de forma mixta.

11 Resumen del presupuesto

| Capítulo | Importe € |
|--------------------------------------|------------------|
| Capítulo 1. Movimiento de tierras | 25819,07 |
| Capítulo 2. Cimentación | 110449,44 |
| Capítulo 3. Estructura | 73209,90 |
| Capítulo 4. Cubierta | 33753,92 |
| Capítulo 5. Cerramientos | 103529,40 |
| Capítulo 6. Saneamiento | 38115,11 |
| Capítulo 7. Albañilería | 18436,58 |
| Capítulo 9. Carpintería y cerrajería | 11285,34 |
| Capítulo 10. Fontanería | 44816,82 |
| Capítulo 11. Instalación eléctrica | 12334,98 |
| Capítulo 12. Ventilación | 30589,12 |
| Capítulo 13. Alimentación | 46315,56 |
| Capítulo 14. Iluminación | 17099,08 |
| Capítulo 15. Seguridad y salud | 4629,23 |
| Capítulo 16. Gestión de residuos | 10758,76 |
| TOTAL | 581142,31 |

| | |
|---|------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) | 581142,31 |
| Gastos generales (13 %) | 75548,50 |
| Beneficio industrial (6 %) | 34868,54 |
| P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial | 691559,35 |
| I.V.A. (21 %) | 145227,46 |
| Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) | 836786,81 |

| | |
|--|-----------------|
| Honorarios y licencias | |
| Proyectista (2% sobre P.E.M) | 11622,85 |
| I.V.A. (21 %) | 2440,80 |
| Dirección de obra (2% sobre P.E.M) | 11622,85 |
| I.V.A. (21 %) | 2440,80 |
| Coordinación de Seguridad y Salud (1% sobre P.E.M) | 5811,42 |
| I.V.A. (21 %) | 1220,40 |
| Licencia urbanística (0,5% sobre P.E.M) | 2905,71 |
| I.V.A. (21 %) | 610,20 |
| TOTAL honorarios y licencias | 38675,02 |

| | |
|--|------------------|
| Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) | 836786,81 |
| Honorarios y licencias | 38675,02 |
| PRESUPUESTO TOTAL | 875461,83 |

El presupuesto total del proyecto asciende a la cifra de “OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS” (875461,83€).

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo I: Condicionantes

ÍNDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Condicionantes del promotor | 5 |
| 1.1 | Tipo de explotación..... | 5 |
| 1.2 | Ubicación de la explotación | 5 |
| 2 | Condicionantes físicos | 5 |
| 2.1 | Clima | 5 |
| 2.1.1 | Situación de zona de estudio | 5 |
| 2.1.2 | Radiación..... | 6 |
| 2.1.3 | Elementos climáticos térmicos | 7 |
| 2.1.4 | Régimen de heladas | 9 |
| 2.1.5 | Elementos climáticos hídricos..... | 11 |
| 2.1.6 | Elementos climáticos secundarios | 13 |
| 2.1.7 | Otros..... | 15 |
| 2.1.8 | Índices climáticos..... | 15 |
| 2.1.9 | Representaciones mixtas | 18 |
| 2.1.10 | Continentalidad | 19 |
| 2.2 | Agua..... | 21 |
| 2.2.1 | Hidrología superficial..... | 21 |
| 2.2.2 | Hidrología subterránea..... | 21 |
| 3 | Condicionantes legales..... | 22 |
| 3.1 | Normativa urbanística..... | 22 |
| 3.2 | Normativa medioambiental | 23 |
| 3.3 | Normativa relacionada con las explotaciones ganaderas..... | 23 |
| 3.4 | Normativa de protección y bienestar animal | 23 |

TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Resumen radiación solar de la zona por meses..... | 6 |
| Tabla 2: Cuadro resumen de temperaturas en °C..... | 7 |
| Tabla 3: Resumen temperaturas en las diferentes estaciones..... | 8 |
| Tabla 4: Resumen de las temperaturas medias mínimas (t)..... | 10 |
| Tabla 5: Heladas según Emberger..... | 10 |
| Tabla 6: Resumen de las temperaturas medias de las mínimas absolutas (tá)..... | 11 |
| Tabla 7: Heladas según Papadakis..... | 11 |
| Tabla 8: Resumen precipitaciones y quintiles..... | 12 |
| Tabla 9: Frecuencia de precipitaciones..... | 12 |
| Tabla 10: Rachas de viento en función de la velocidad y dirección..... | 14 |
| Tabla 11: Otros elementos climáticos..... | 15 |
| Tabla 12: Zonas según Lang..... | 15 |
| Tabla 13: Zonas según Martonne..... | 16 |
| Tabla 14: Vegetación según Emberger..... | 17 |
| Tabla 15: Tipo de invierno y frecuencia de heladas según Emberger..... | 17 |
| Tabla 16: Precipitación y temperatura media mensual (tm)..... | 18 |
| Tabla 17: Tipo de clima según Gorzynski..... | 20 |
| Tabla 18: Tipo de clima según Kerner..... | 21 |
| Tabla 19: Características organolépticas del agua de la perforación..... | 22 |
| Tabla 20: Características fisicoquímicas..... | 22 |

ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1: Resumen temperaturas en meses. | 8 |
| Ilustración 2: Resumen temperaturas en las diferentes estaciones. | 9 |
| Ilustración 3: Representación de la frecuencia de precipitaciones. | 13 |
| Ilustración 4: Dirección de los vientos dominantes. | 13 |
| Ilustración 5: Rachas de vientos dominantes. | 14 |
| Ilustración 6: Zonas según Emberger. | 17 |
| Ilustración 7: Climodiagrama de Gaussen. | 18 |
| Ilustración 8: Climodiagrama de Termohietas. | 19 |

1 Condicionantes del promotor

En el siguiente apartado se describen las condiciones que impone el promotor, las cuales tiene que llevarse a cabo en el presente proyecto.

1.1 TIPO DE EXPLOTACIÓN

El promotor quiere llevar a cabo un cebadero de cerdos en el término municipal de Villasandino, debido a que quiere realizar una explotación con un proceso simple, sin mayores complicaciones, introduciendo cerdos de 20 kg en la explotación para sacarlos con un peso de 100kg.

1.2 UBICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

El promotor solicita que la explotación se lleve a cabo en alguna de las parcelas que propone, las cuales son todas de su propiedad, evitando así mayores costos provocados por la adquisición de una nueva parcela.

2 Condicionantes físicos

2.1 CLIMA

Para la realización del presente proyecto, es necesario tener en cuenta los condicionantes climáticos de la zona, que van a afectar a la realización de un buen proceso productivo de la explotación. Para ello se realiza un estudio climático de la ubicación donde se va a llevar a cabo la explotación, obteniendo los datos más relevantes sobre la climatología de la zona.

2.1.1 Situación de zona de estudio

Se ha elegido el observatorio de Astudillo (PA) debido a que se encuentra próximo a la zona en la que se va a realizar el presente proyecto (30 km). De cara a su elección, se tuvo en cuenta su altitud, siendo en este caso la altitud del observatorio elegido de 784 m y la de la zona donde se va a realizar el proyecto de 795 m, por lo que los datos de dicho observatorio son suficientemente representativos. También se tuvo en cuenta el número de años de los que se tenía disposición de datos pluviométricos y termométricos, que son unos 30 años.

Los datos del observatorio de Astudillo son los siguientes:

- Nombre del observatorio: Astudillo
- Provincia: Palencia
- Cuenca e Indicativo climatológico: 2293A
- Tipo de observatorio: Pluvio-termométrico
- Latitud: 42°11'40"N
- Longitud. 41°73'72"O
- Altitud (m): 784

También se ha elegido el observatorio de Carrión de los Condes (PA), para realizar un estudio sobre los vientos de la zona. La razón de que se haya elegido este observatorio es debida a que es el más cercano con datos suficientemente representativos como para poder utilizarlos en la ubicación del presente proyecto.

Los datos del observatorio de Carrión de los Condes son los siguientes:

- Nombre del observatorio: Carrión de los Condes
- Provincia: Palencia
- Cuenca e Indicativo climatológico: 2374
- Tipo de observatorio: Completo
- Latitud: 42°21'3"N
- Longitud. 4°37'2"O
- Altitud (m): 830

2.1.2 Radiación

En la Tabla 1, podemos observar un resumen de la radiación solar de la zona a lo largo del año.

Tabla 1: Resumen radiación solar de la zona por meses.

| | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RA | 29,12 | 21,29 | 14,98 | 12,27 | 13,67 | 19,08 | 26,2 | 34,04 | 39,48 | 41,09 | 40,79 | 36,26 |
| n | 8,31 | 5,6 | 3,82 | 2,77 | 3,27 | 5,04 | 6,78 | 7,63 | 8,76 | 10,76 | 11,56 | 10,71 |
| N | 12,03 | 10,79 | 9,58 | 8,97 | 9,28 | 19,08 | 11,69 | 13,19 | 14,42 | 15,03 | 14,82 | 13,71 |
| n/N | 0,67 | 0,52 | 0,4 | 0,31 | 0,35 | 0,49 | 0,58 | 0,57 | 0,6 | 0,72 | 0,78 | 0,78 |
| Rs | 17,12 | 10,85 | 6,73 | 4,96 | 5,82 | 9,4 | 14,15 | 18,34 | 21,86 | 24,98 | 26,1 | 23,22 |
| Rs/Ro | 22,29 | 16,3 | 11,47 | 9,4 | 10,47 | 10,61 | 20,06 | 26,06 | 30,23 | 31,47 | 31,23 | 27,76 |
| Rns | 13,18 | 8,35 | 5,17 | 3,81 | 4,48 | 7,23 | 10,89 | 14,12 | 16,83 | 19,23 | 20,1 | 17,88 |
| Rnl | 0,95 | 1,63 | 1,85 | 1,749 | 1,93 | 3,79 | 1,74 | 1,52 | 1,21 | 0,417 | 0,491 | 0,146 |
| Rn | 12,22 | 6,72 | 3,32 | 2,061 | 2,548 | 3,43 | 9,15 | 12,6 | 15,62 | 18,81 | 19,6 | 17,73 |

Siendo:

- RA: Radiación solar extraterrestre o radiación global
- n: Insolación media en el observatorio
- N: Insolación máxima posible
- Rs: Radiación a nivel de suelo
- Rs/Ro: Radiación relativa de onda corta
- Rns: Radiación neta solar
- Rnl: Radiación neta de onda larga
- Rn: Radiación neta

La radiación experimenta los máximos valores en junio y julio y los mínimos durante los meses de diciembre y enero, pudiendo apreciarse que hay una estrecha relación entre la temperatura y la radiación, ya que cuando aumenta la radiación, también lo hace la temperatura, pero esto se produce con un cierto retraso debido a que la superficie terrestre necesita mayor tiempo para calentarse y aumentar la temperatura.

2.1.3 Elementos climáticos térmicos

Para una buena ejecución del proyecto es necesario tener en cuenta las oscilaciones de temperaturas que se producen en la zona donde se va a llevar a cabo la explotación, ya que éstas influyen notablemente a la hora de realizar un correcto manejo de los animales.

Dentro de estos elementos climáticos térmicos, nos centraremos especialmente en las variaciones de temperatura y en la frecuencia de heladas.

2.1.3.1 CUADRO RESUMEN TEMPERATURAS

Significado de las siglas empleadas en los apartados relativos a las temperaturas:

- **Ta**: Temperatura máxima absoluta
- **T'a**: Media de las temperaturas máximas absolutas
- **T**: Temperatura media de las máximas
- **tm**: Temperatura media mensual
- **t**: Temperatura media de las mínimas
- **t'a**: Media de las temperaturas mínimas absolutas
- **ta**: Temperatura mínima absoluta

En la Tabla dos se muestra un resumen de las temperaturas de los diferentes meses en grados centígrados, apreciando claramente que los meses más fríos son diciembre, enero y febrero y los más cálidos son junio, julio y agosto.

Tabla 2: Cuadro resumen de temperaturas en °C.

| | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago |
|------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Ta | 36,0 | 30,1 | 23,0 | 17,0 | 15,5 | 20,5 | 25,5 | 29,2 | 34,0 | 37,8 | 39,5 | 39,2 |
| T'a | 31,5 | 25,1 | 18,3 | 13,3 | 13,0 | 16,5 | 21,8 | 24,2 | 29,4 | 34,1 | 36,4 | 36,1 |
| T | 24,2 | 18,1 | 11,3 | 7,8 | 7,2 | 10,1 | 14,3 | 16,0 | 20,7 | 25,8 | 29,3 | 29,0 |
| tm | 17,3 | 12,8 | 7,5 | 4,5 | 3,7 | 5,1 | 8,4 | 10,1 | 14,1 | 18,3 | 21,1 | 21,2 |
| t | 10,4 | 7,5 | 3,6 | 1,1 | 0,2 | 0,2 | 2,4 | 4,1 | 7,5 | 10,8 | 12,9 | 13,3 |
| t'a | 4,5 | 0,3 | -3,2 | -6,2 | -6,5 | -5,1 | -3,6 | -1,8 | 0,7 | 4,8 | 7,4 | 8,1 |
| ta | 0 | -3,5 | -10,0 | -17,1 | -14,0 | -10,5 | -10,2 | -4,8 | -3,0 | 2,2 | 2,8 | 5,2 |

En la tabla 3, se encuentran representadas las temperaturas en grados centígrados, en función de las estaciones del año y finalizando con un resumen de la media anual, observando que dicha media es similar a las estaciones de otoño y primavera.

Tabla 3: Resumen temperaturas en las diferentes estaciones.

| | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | VERANO | ANUAL |
|------------|-------|----------|-----------|--------|-------|
| Ta | 29,7 | 17,7 | 29,5 | 38,8 | 28,9 |
| T'a | 25 | 14,3 | 25,2 | 35,5 | 25 |
| T | 17,9 | 8,3 | 17 | 28,1 | 17,8 |
| tm | 12,6 | 3,7 | 10,9 | 20,2 | 11,8 |
| t | 7,2 | 0,5 | 4,7 | 12,3 | 6,2 |
| t'a | 0,5 | -5,9 | -1,6 | 6,7 | 0 |
| ta | -4,5 | -13,8 | -6 | 3,4 | -5,2 |

2.1.3.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS TEMPERATURAS

En la ilustración 1, encontramos representado los datos de la tabla 2, pudiendo apreciar claramente las variaciones térmicas que hay entre los meses más fríos y los meses más cálidos y comprobando que diciembre y enero son los meses más fríos.

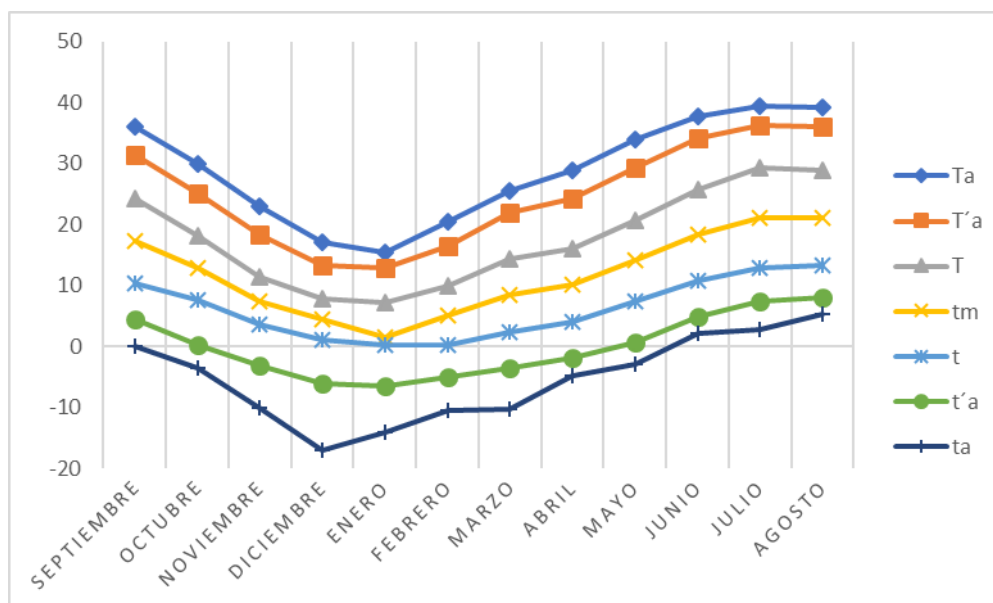


Ilustración 1: Resumen temperaturas en meses.

En la ilustración 2, están representados los datos de la tabla 3, lo cual nos permite observar claramente las grandes diferencias de temperatura que se producen entre la estación de verano y la de invierno y la semejanza entre las estaciones de otoño y primavera.

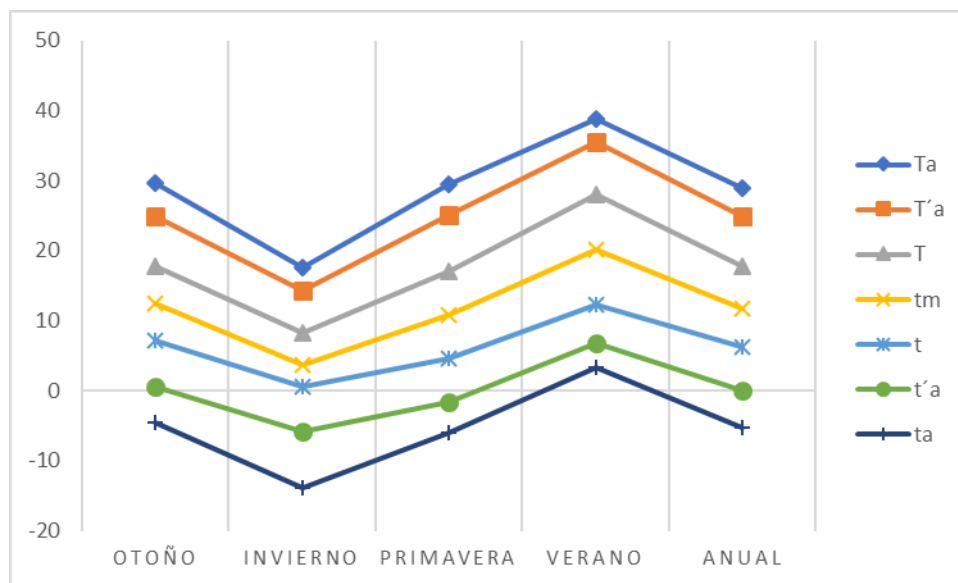


Ilustración 2: Resumen temperaturas en las diferentes estaciones.

2.1.4 Régimen de heladas

La frecuencia de heladas en la zona de estudio la calculamos de dos formas diferentes:

- Mediante estimaciones directas, para ello necesitamos disponer de datos directos de heladas, por lo que son más fáciles de realizar.
- Mediante estimaciones indirectas, para las que necesitamos realizar un mayor número de cálculos y se utilizan cuando no disponemos de datos directos de heladas.

2.1.4.1 ESTIMACIONES DIRECTAS

Con los datos climáticos de heladas calculamos los siguientes parámetros:

- Fecha más temprana de 1ª helada: 28 de septiembre de 2007
- Fecha más tardía de 1ª helada: 8 de diciembre de 2001
- Fecha media de 1ª helada: 2 de noviembre
- Fecha más temprana de última helada: 18 de marzo de 2011
- Fecha más tardía de última helada: 21 de mayo de 1993
- Fecha media de última helada: 25 de abril
- Periodo mínimo de heladas: 8 de diciembre – 18 de marzo = 100 días
- Periodo máximo de heladas: 28 de septiembre – 21 de mayo = 235 días
- Periodo medio de heladas: 2 de noviembre – 25 de abril = 174 días

2.1.4.2 ESTIMACIONES INDIRECTAS

Emberger

Según Emberger, el año se divide en cuatro períodos diferentes de probabilidad de heladas.

Hs: Período de heladas seguras $t < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Hp: Período de heladas muy probables $0\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 3\text{ }^{\circ}\text{C}$

H'p: Período de heladas probables $3\text{ }^{\circ}\text{C} < t < 7\text{ }^{\circ}\text{C}$

d: Período libre de heladas $>7\text{ }^{\circ}\text{C}$

Para la determinación de la duración de los distintos períodos, se utilizan las temperaturas medias mínimas (t) (ver Tabla 4), suponiendo que se producen en el día 15 de cada mes.

Tabla 4: Resumen de las temperaturas medias mínimas (t).

| | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| t (C°) | 10,4 | 7,5 | 3,6 | 1,1 | 0,2 | 0,2 | 2,4 | 4,1 | 7,5 | 10,8 | 12,9 | 13,3 |

Para conseguir una estimación de las fechas, se realiza una interpolación y se redondea hacia el lado de la seguridad, obteniendo así las fechas de comienzo y fin de cada período de heladas.

Los períodos de heladas según Emberger son los que se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5: Heladas según Emberger.

| | Comienzo | Final | Duración |
|---|-----------------|---------------|----------|
| Período de heladas seguras Hs (t < 0 °C) | No hay | | |
| Período de heladas muy probables Hp (0 °C < t < 3 °C) | 22 de noviembre | 26 de marzo | 124 días |
| Período de heladas probables H'p (3 °C < t < 7 °C) | 18 de octubre | 11 de mayo | 205 días |
| Período libre de heladas d (>7 °C) | 11 de mayo | 18 de octubre | 160 días |

Papadakis

A diferencia que en el método de Emberger, según Papadakis, el año se divide en tres períodos de heladas diferentes.

EMLH: Estación media libre de heladas $t_{\text{á}} \geq 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

EDLH: Estación disponible libre de heladas $t_{\text{á}} \geq 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

EmLH: Estación mínima libre de heladas $t_{\text{á}} \geq 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Para la determinación de la duración de los distintitos períodos de heladas, se utilizan las temperaturas medias de las mínimas absolutas ($t_{\text{á}}$) (ver Tabla 6), considerando el primer día del mes cuando la tendencia de las temperaturas sea ascendente y el último día del mes cuando la tendencia se descendente.

Tabla 6: Resumen de las temperaturas medias de las mínimas absolutas ($t_{\text{á}}$).

| | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago |
|---------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| Tá (°C) | 4,5 | 0,3 | -3,2 | -6 | -6,5 | -5,1 | -3,6 | -1,8 | 0,7 | 4,8 | 7,4 | 8 |

Para obtener los períodos de heladas según Papadakis se realiza una interpolación y se redondea hacia el lado de la seguridad, obteniendo así las fechas de comienzo y fin de cada período de heladas.

Los períodos de heladas según Papadakis se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7: Heladas según Papadakis.

| | Comienzo | Final | Duración |
|---|-------------|-----------------|----------|
| Estación media libre de heladas EMLH ($t_{\text{á}} \geq 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$) | 22 de abril | 3 de noviembre | 195 días |
| Estación disponible libre de heladas EDLH ($t_{\text{á}} \geq 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$) | 10 de mayo | 18 de octubre | 161 días |
| Estación mínima libre de heladas EmLH ($t_{\text{á}} \geq 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$) | 26 de junio | 9 de septiembre | 75 días |

2.1.5 Elementos climáticos hídricos.

Los elementos climáticos hídricos de la zona no van a influir prácticamente en el correcto manejo de los animales de la explotación, pero sí que tiene una gran influencia a la hora de realizar el cálculo de evacuación de las aguas pluviales de la explotación que se va a llevar a cabo, ya que las decisiones que se tomen sobre la evacuación de aguas dependerán de esos elementos climáticos.

2.1.5.1 RESUMEN DE PRECIPITACIONES

En la tabla 8, se puede apreciar un resumen de los quintiles obtenidos, junto a la precipitación media de la zona estudiada, tanto mensual como la anual. También se encuentra reflejada la mediana calculada, conocida como el percentil 50.

Tabla 8: Resumen precipitaciones y quintiles.

| | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | anual |
|----------------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| P medias | 32,2 | 62,3 | 48,7 | 54,1 | 39,5 | 26,3 | 28,8 | 43,1 | 49,2 | 31,3 | 15,1 | 20,3 | 450,8 |
| Q1(P20) | 16,3 | 30,5 | 25,6 | 14,6 | 15,0 | 7,5 | 8,8 | 27,9 | 31,6 | 13,0 | 3,1 | 2,0 | 195,9 |
| Q2(P40) | 22,5 | 53,0 | 35,8 | 24,6 | 28,2 | 16,0 | 16,7 | 34,4 | 34,7 | 24,7 | 9,2 | 12,4 | 312,2 |
| Q3(P60) | 33,5 | 63,2 | 53,4 | 51,6 | 41,2 | 31,9 | 21,6 | 43,7 | 53,4 | 28,9 | 12,4 | 19,5 | 454,3 |
| Q4(P80) | 48,5 | 100 | 67,1 | 111,3 | 54,8 | 42,6 | 43,3 | 55,4 | 70,8 | 48,7 | 25,4 | 32,8 | 700,7 |
| Pmediana(P50) | 29,6 | 57,3 | 38,7 | 38,9 | 36,0 | 19,8 | 19,6 | 41,6 | 39,3 | 26,3 | 11,4 | 14,1 | 372,6 |

2.1.5.2 HISTOGRAMA DE LAS PRECIPITACIONES

Para poder observar claramente la precipitación anual de los últimos años estudiados es muy útil la realización de un histograma de precipitaciones. Los datos de las precipitaciones anuales de los últimos años se ven reflejados en la Tabla 9.

Tabla 9: Frecuencia de precipitaciones.

| Intervalo de precipitación [mm] | 0-100 | 100-200 | 200-300 | 300-400 | 400-500 | 500-600 | 600-700 | 700-800 |
|---------------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Nº de años | 0 | 0 | 1 | 8 | 9 | 6 | 2 | 1 |

En la ilustración 4, observamos que la mayoría de los años se encuentran entre 300 y 600 mm, siendo muy pocos los años por debajo de este valor y observando que los años por encima de estos valores aparecen en pocas ocasiones, pudiendo establecer una media de 400 - 500 mm en estos últimos años estudiados.

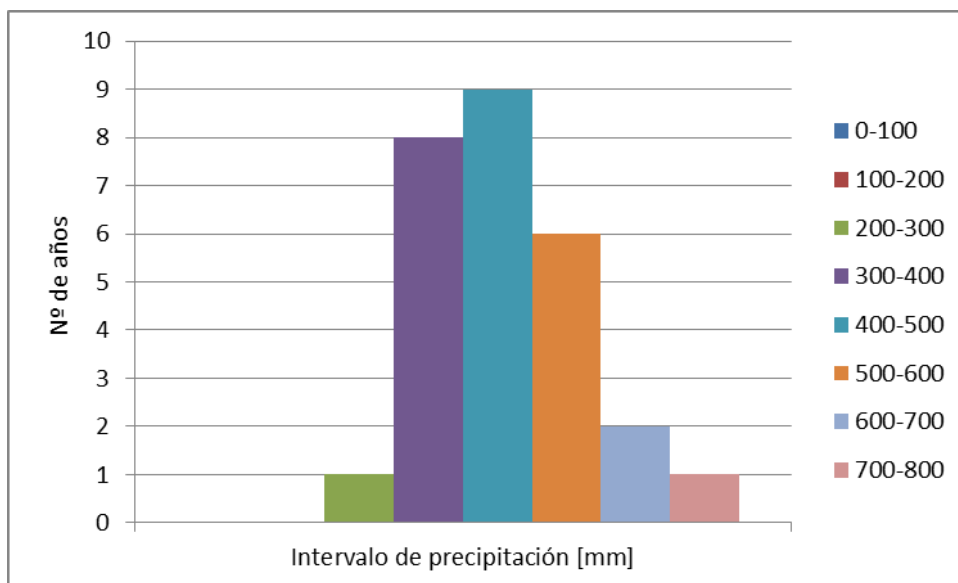


Ilustración 3: Representación de la frecuencia de precipitaciones.

2.1.6 Elementos climáticos secundarios

2.1.6.1 VIENTOS

El viento es uno de los elementos climáticos que más vamos a tener en cuenta para la realización del proyecto, ya que de éste depende una correcta ventilación de la nave, lo que influye notablemente en el buen manejo de los animales.

En la ilustración 5, aparece representado la dirección de los vientos dominantes de la zona a lo largo del año, observando claramente que los vientos dominantes van en dirección suroeste – noreste. Esto lo tendremos en cuenta a la hora de la construcción de nuestra nave que deberá ser perpendicular a estas direcciones para favorecer una correcta ventilación.

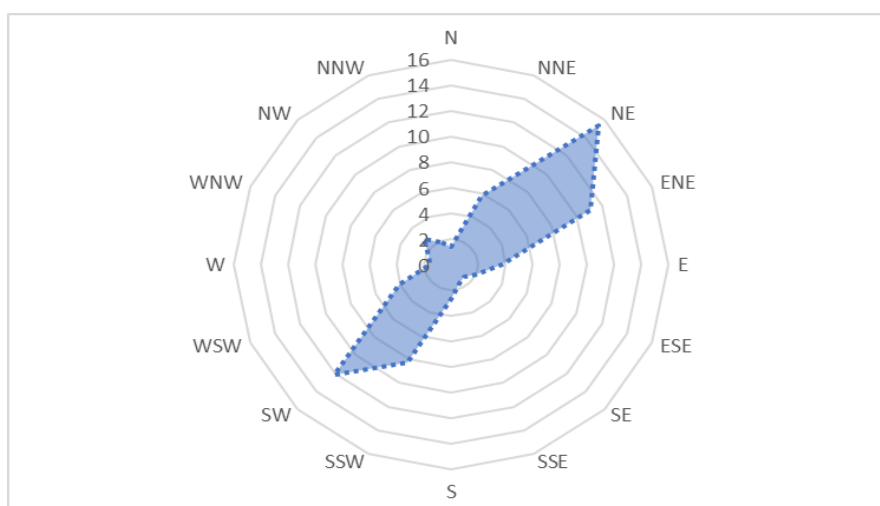


Ilustración 4: Dirección de los vientos dominantes.

En la tabla 12, aparecen representadas las diferentes rachas de vientos anuales, en función de la dirección.

Tabla 10: Rachas de viento en función de la velocidad y dirección.

| Dirección | Velocidad (km/h) | | | | | |
|-----------|------------------|------|-------|-------|-------|-----|
| | 2-5 | 5-12 | 12-20 | 20-32 | 32-50 | >50 |
| N | 0,9 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| NNE | 1,8 | 3,1 | 0,8 | 0,1 | 0 | 0 |
| NE | 2,6 | 9,1 | 3,1 | 0,5 | 0 | 0 |
| ENE | 2,3 | 6,7 | 2 | 0,1 | 0 | 0 |
| E | 1,3 | 2,2 | 0,2 | 0 | 0 | 0 |
| ESE | 0,9 | 1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| SE | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| SSE | 0,7 | 0,7 | 0,2 | 0 | 0 | 0 |
| S | 0,9 | 1,2 | 0,4 | 0,2 | 0 | 0 |
| SSW | 1,7 | 3,5 | 2 | 1 | 0,1 | 1 |
| SW | 2,3 | 5,4 | 2,9 | 1,4 | 0,2 | 5 |
| WSW | 1,7 | 1,8 | 0,5 | 0,1 | 0 | 3 |
| W | 0,9 | 0,6 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| WNW | 0,9 | 0,7 | 0,2 | 0 | 0 | 0 |
| NW | 1,1 | 1,1 | 0,4 | 0,2 | 0 | 0 |
| NNW | 1 | 0,7 | 0,2 | 0 | 0 | 0 |

En la ilustración 6, podemos observar que las rachas dominantes de vientos son aquellas de entre 5 y 12 km/h y generalmente coinciden con la dirección de los vientos dominantes de la zona.

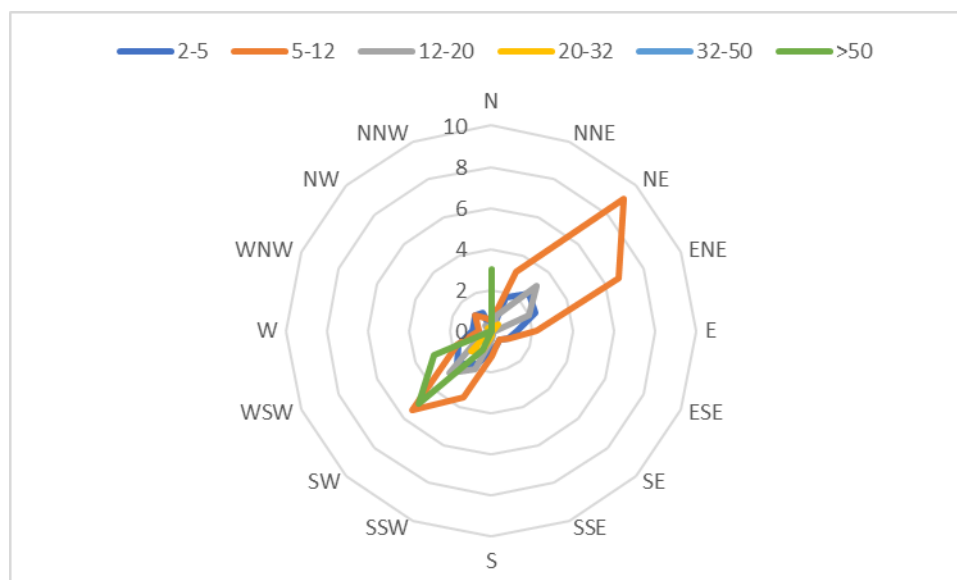


Ilustración 5: Rachas de vientos dominantes.

2.1.7 Otros

En la tabla 13, aparecen reflejados la media de días a lo largo de los años estudiados de la frecuencia de alguno de los elementos climáticos secundarios, en los diferentes meses del año, apreciando que los elementos secundarios que aparecen con más frecuencia son los días de rocío y escarcha y siendo muy pocos los días de granizo.

Tabla 11: Otros elementos climáticos.

| | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago |
|----------------------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| Días de nieve | 0 | 0 | 0,9 | 1,5 | 1,9 | 2,5 | 0,7 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Días granizo | 0 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Días escarcha | 1,7 | 7,2 | 11,6 | 10,8 | 11,4 | 13,2 | 12,6 | 9 | 4,6 | 1 | 0,1 | 0,1 |
| Días niebla | 1,1 | 1,9 | 4,6 | 6,1 | 7 | 3,1 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 0,9 | 0,2 | 0,3 |
| Días rocío | 13,4 | 6,1 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 2,3 | 8,2 | 11,9 | 14,9 | 15,7 |

2.1.8 Índices climáticos

Índice de Lang

Para realizar el cálculo del índice de Lang se tienen en cuenta la precipitación anual y la temperatura media anual, siendo la fórmula utilizada la siguiente:

$$\text{Índice de Lang} = P / tm$$

Siendo:

P = precipitación anual (mm)= 451,6

tm = temperatura media anual (°C)= 11,8

$$\text{Índice de Lang} = 451,6 / 11,8$$

$$\text{Índice de Lang} = 38,2$$

Tabla 12: Zonas según Lang.

| Valores de I | Zonas según Lang |
|--------------|-------------------------------------|
| 0-20 | Desiertos |
| 20-40 | Zonas áridas |
| 40-60 | Zonas húmedas de estepa o sabana |
| 60-100 | Zonas húmedas de bosques claros |
| 100-160 | Zonas húmedas de grandes bosques |
| >160 | Zonas perhúmedas de prados y tundra |

Según la tabla 14, la zona estudiada según el índice de Lang sería clasificada como zona árida, ya que el valor obtenido es de 38,2 y se encuentra entre el intervalo 20 – 40.

Índice de Martonne

Para realizar el cálculo del índice de Martonne se tienen en cuenta la precipitación anual y la temperatura media anual, siendo la fórmula utilizada la siguiente:

$$\text{Índice de Martonne} = P / (tm + 10)$$

Siendo:

P = precipitación anual (mm) = 451,6

tm = temperatura media anual (°C) = 11,8

$$\text{Índice de Martonne} = 451,6 / 11,8$$

$$\text{Índice de Martonne} = 20,7$$

Tabla 13: Zonas según Martonne.

| Valores de I | Zonas según Martonne |
|----------------|-----------------------------|
| < 5 | Desiertos |
| 5 – 10 | Semidesierto |
| 10 – 20 | Semiárido tipo Mediterráneo |
| 20 – 30 | Subhúmeda |
| 30 – 60 | Húmeda |
| > 60 | Perhúmeda |

Según la tabla 15, la zona estudiada, teniendo en cuenta el índice Martonne, sería clasificada como zona subhúmeda, ya que el valor obtenido es de 20,7 y se encuentra entre el intervalo 20 – 30.

Índice de Emberger

Para realizar el cálculo del índice de Emberger se tienen en cuenta la temperatura media máxima del mes más cálido, la temperatura media mínima del más frío y la precipitación anual, siendo la fórmula utilizada la siguiente:

$$\text{Índice de Emberger} = K \times P / (tm122 - tm12)$$

Siendo:

tm12 = temperatura media máxima del mes más cálido [°C] = 29,3

tm1 = temperatura media mínima del mes más frío [°C] = 0,2

P = precipitación anual [mm] = 451,6

Si $t1 > 0^\circ\text{C}$ entonces $K = 100$

$$\text{Índice de Emberger} = 100 \times 451,6 / (29,3-0,2)$$

$$\text{Índice de Emberger} = 52,6$$

Según el índice de Emberger obtenido, fijándonos en la ilustración 7, establecemos que nuestra zona estudiada se sitúa en la zona de Mediterráneo templado, lo que va a influir en la vegetación de la zona.

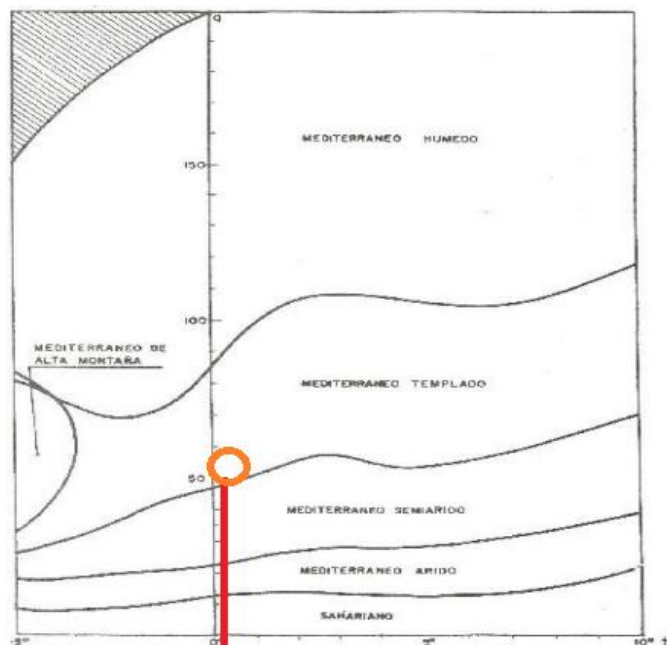


Ilustración 6: Zonas según Emberger.

Tabla 14: Vegetación según Emberger.

| Género | Vegetación |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Mediterráneo árido | Matorrales |
| Mediterráneo semiárido | <i>Pinus halepensis</i> |
| Mediterráneo subhúmedo | Olivo, alcornoque |
| Mediterráneo húmedo | Castaño, abeto mediterráneo |
| Mediterráneo de alta montaña | Cedro, abeto, pino |

Tabla 15: Tipo de invierno y frecuencia de heladas según Emberger.

| Tipo de invierno | t1(°C) | Heladas |
|------------------|-------------------------|---------------------------|
| Muy frío | t1 < -3 | Muy frecuentes e intensas |
| Frío | -3 < t1 < 0 | Muy frecuentes |
| Fresco | 0 < t1 < 3 | Frecuentes |
| Templado | 3 < t1 < 7 | Débiles |
| Cálido | >7 | Libre de heladas |

Según el índice de Emberger podemos establecer el tipo de vegetación de la zona y el tipo de invierno con la frecuencia de heladas correspondiente.

Según la tabla 16, establecemos que la vegetación de la zona estudiada está caracterizada por olivos y alcornocques y según la tabla 17, se puede establecer que en la zona estudiada el tipo de invierno característico es un invierno fresco y de heladas frecuentes.

2.1.9 Representaciones mixtas

En la tabla 18, se reflejan los datos de precipitación y temperatura media mensual (tm), en función de los diferentes meses del año.

Tabla 16: Precipitación y temperatura media mensual (tm).

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Agos | Sept | Oct | Nov | Dic |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P(mm) | 39,5 | 26,3 | 28,8 | 43,1 | 49,2 | 31,3 | 15,1 | 21,1 | 32,2 | 62,3 | 48,7 | 54,1 |
| tm(°C) | 3,7 | 5,1 | 8,4 | 10,1 | 14,1 | 18,3 | 21,1 | 21,2 | 17,3 | 12,8 | 7,5 | 4,5 |

Un climograma o climodiagrama es un gráfico de doble entrada en el que se presentan resumidos los valores de precipitación y temperatura recogidos en una estación meteorológica. Se presentan los datos medios de cada mes del año, teniendo en cuenta la precipitación y la temperatura media a lo largo de todos los años observados.

Climodiagrama de Gausson

En el siguiente gráfico se representan los datos de precipitación y temperatura medios mensuales, representado mediante una doble escala gráfica las temperaturas y precipitaciones, permitiendo diferenciar fácilmente las épocas húmedas de las secas.

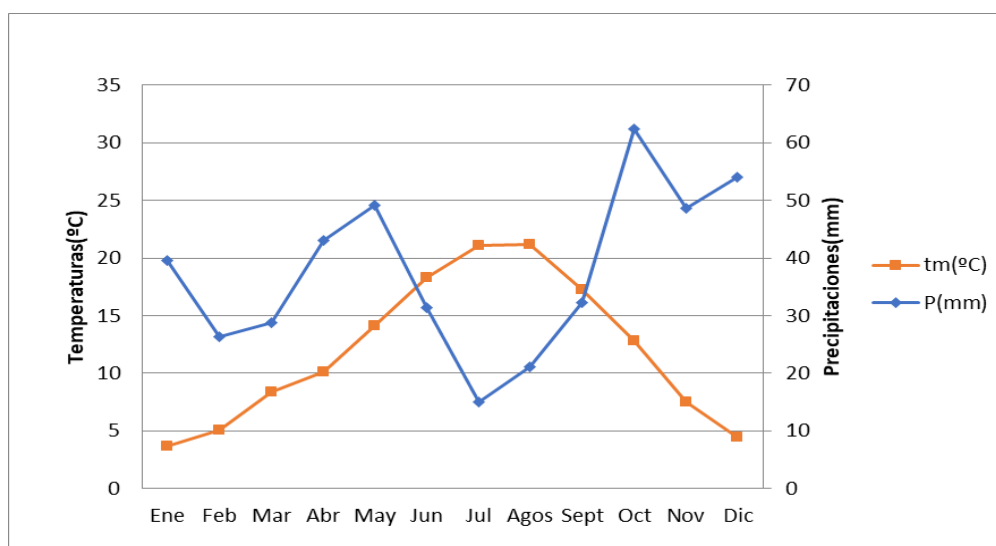


Ilustración 7: Climodiagrama de Gausson.

Teniendo en cuenta que la época de sequía se produce cuando la línea de las precipitaciones se encuentra por debajo de la línea de la temperatura media, podemos establecer que la época de sequía tiene una duración desde mediados de mayo hasta septiembre.

Climograma de Termohietas

El climodiagrama de Termohietas toma en abscisas la temperatura media mensual (°C) y en ordenadas la precipitación mensual (mm). Utilizando un sistema de coordenadas cartesianas se obtienen doce puntos al combinar mes a mes el par de valores.

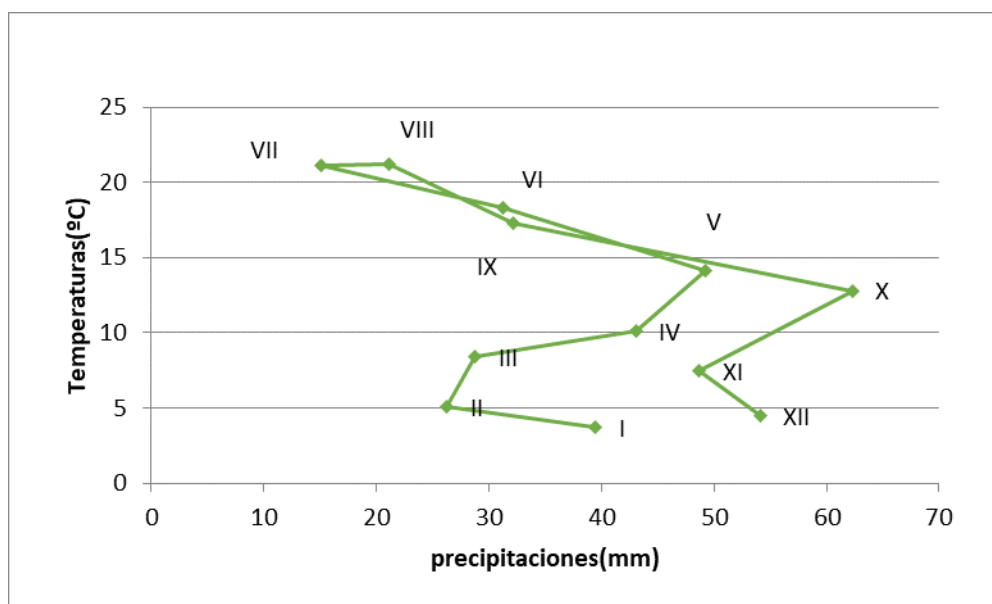


Ilustración 8: Climodiagrama de Termohietas.

2.1.10 Continentalidad

Mediante los índices de continentalidad se valora la influencia del continente, mar o el océano sobre un territorio, para lo cual se tiene en cuenta la oscilación térmica de la zona estudiada. En este estudio se tendrán en cuenta el índice de Gorzynski y el índice de Kerner.

Índice de Gorzynski

Para realizar el cálculo del índice de Gorzynski se tienen en cuenta la temperatura media máxima del mes más cálido, la temperatura media mínima del más frío y la latitud de la zona estudiada, siendo la fórmula utilizada la siguiente:

$$\text{Índice de Gorzynski} = 1,7 \times [(tm_{12}-tm_1) / \text{sen}L] - 20,4$$

Siendo:

tm_{12} = temperatura media del mes más cálido = 21,2°C

tm_1 = temperatura media del mes más frío = 3,7°C

L = latitud => 42, 2°

$$\text{Índice de Gorzynski} = 1,7 \times [(21,2 - 3,7) / \text{sen } 42,2^\circ] - 20,4$$

$$\text{Índice de Gorzynski} = 24,06$$

Tabla 17: Tipo de clima según Gorzynski.

| Índice de Gorzynski | TIPO DE CLIMA |
|---------------------|--------------------|
| <10 | Marítimo |
| 10 - 20 | Semimarítimo |
| 20 - 30 | Continental |
| >30 | Muy continental |

Según la tabla 19, la zona estudiada según índice Gorzynski sería clasificada con un clima de tipo continental, ya que el valor obtenido es de 24,06 y se encuentra entre el intervalo 20 – 30.

Índice de Kerner

Para realizar el cálculo del índice de Kerner se tienen en cuenta la temperatura media máxima del mes más cálido, la temperatura media mínima del más frío y la temperatura media de octubre y la temperatura media de abril, siendo la fórmula utilizada la siguiente:

$$\text{Índice de Kerner} = 100 \times (tm_X - tm_{IV}) / (tm_{12} - tm_1)$$

Siendo:

tm_X = temperatura media de octubre [°C] = 12,8

tm_{IV} = temperatura media de abril [°C] = 10,1

tm_{12} = temperatura media del mes más cálido [°C] = 21,2

tm_1 = temperatura media del mes más frío [°C] = 3,7

$$\text{Índice de Kerner} = 100 \times (12,8 - 10,1) / (21,2 - 3,7)$$

$$\text{Índice de Kerner} = 15,42$$

Tabla 18: Tipo de clima según Kerner.

| Índice de Kerner | TIPO DE CLIMA |
|------------------|--------------------|
| <10 | Muy continental |
| 10 - 18 | Continental |
| 18 - 26 | Semimarítimo |
| >26 | Marítimo |

Según la tabla 20, la zona estudiada según índice Kerner sería clasificada con el tipo de clima continental, ya que el valor obtenido es de 15,42 y se encuentra entre el intervalo 10 – 18.

2.2 AGUA

Uno de los condicionantes que se debe tener muy en cuenta a la hora de realizar un proyecto sobre una explotación ganadera, es la disponibilidad de agua y la composición de ésta, ya que se trata de un elemento indispensable no sólo para el ganado, sino que también lo es para el saneamiento de la explotación.

En el caso de la zona donde se va a ubicar el proyecto, pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Duero, la cual se encarga de la gestión y control del dominio público hidráulico, además de ser el encargado de otorgar autorizaciones referentes al dominio público hidráulico.

2.2.1 Hidrología superficial

El proyecto se va a ubicar en el término municipal de Villasandino, cuya hidrología superficial está caracterizada especialmente por el paso de dos ríos, el Odra y el Brullés.

El Brullés, es un río de pequeño recorrido, unos 35 km, de pequeño caudal y muy irregular. Es afluente del río Odra y desemboca en éste en las cercanías de Villasandino.

El Odra es un río de mayor importancia que el Brullés, debido a su mayor recorrido, unos 65 km, y por tener un caudal mayor, pero, al igual que el Brullés, el Odra también tiene un caudal muy irregular, pudiendo verse zonas estancadas por donde no corre el río en los meses de verano, y provocando inundaciones en los meses muy lluviosos.

2.2.2 Hidrología subterránea

En la ubicación donde se va a realizar el presente proyecto, se ha realizado una perforación, la cual puede abastecer el suministro de agua necesario para un correcto funcionamiento de la explotación.

Se ha realizado un análisis del agua de esta perforación y se han obtenido los resultados que se muestran en la tabla 20 y 21.

En la tabla 21, se ven reflejadas las características organolépticas del agua analizada, estando dentro de los límites aceptables.

Tabla 19: Características organolépticas del agua de la perforación.

| Parámetro | Valor | Unidades | Método | Límite |
|-----------|-------|--------------------|---------------|--------|
| Olor | 1 | Índice de dilución | Organoléptico | 3 |
| Color | 5 | mg Pt-Co/l | Fotométrico | 15 |
| Sabor | 1 | Índice de dilución | Organoléptico | 3 |
| Turbidez | 0,94 | U.N.F. | Turbidimetría | 5 |

En la tabla 22, podemos apreciar los valores de los parámetros más relevantes para el consumo del agua, apreciando que el agua analizada es apta para el consumo, por lo que si se pudiera utilizar el agua de dicha perforación.

El valor se encuentra expresado en mg/l excepto indicación contraria.

Tabla 20: Características fisicoquímicas

| Parámetro | Valor (mg/l) | Calidad |
|------------------------------------|--------------|-----------|
| pH | 7,9 | Aceptable |
| Conductividad ($\mu\text{S/cm}$) | 1200 | Aceptable |
| Sólidos disueltos (TDS) | 1320 | Aceptable |
| Nitratos (NO_3^-) | 25,68 | Potable |
| Nitritos (NO_2^-) | 0 | Potable |
| Amonio (NH_4^+) | 0 | Potable |
| Sulfatos (SO_4^-) | 182 | Potable |
| Dureza | 156,1 | Aceptable |
| Calcio (Ca^{2+}) | 124,3 | Aceptable |
| Magnesio (Mg^{2+}) | 62,5 | Potable |
| Cloruro (Cl^-) | 60 | Potable |
| Cloro libre | <0,5 | Potable |
| Sodio (Na^+) | 54,6 | Potable |
| Bacterias | 0 | Potable |

Debido a la cantidad de cal que presenta el agua analizada, se valorará poner una descalcificadora.

3 Condicionantes legales

3.1 NORMATIVA URBANÍSTICA

- Ley 5/199, de 8 de abril, de Urbanismo de Catilla y León
- Normas subsidiarias con de planeamiento municipal con ámbito provincial de Burgos.

3.2 NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- DECRETO 4/2018, de 22 de febrero, por el que se determinan las condiciones ambientales mínimas para las actividades o instalaciones ganaderas de Castilla y León, se modifica el Anexo III del Texto Refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, y se regula el régimen de comunicación ambiental para el inicio del funcionamiento de estas actividades.
- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

3.3 NORMATIVA RELACIONADA CON LAS EXPLOTACIONES GANADERAS

- Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.
- Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.

3.4 NORMATIVA DE PROTECCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL

- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.

MEMORIA

Anejo II: Situación actual

ÍNDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Situación socio-económica | 4 |
| 1.1 | Evolución de la población | 4 |
| 1.2 | Estudio y evolución de los sectores económicos | 4 |
| 2 | Situación actual de la parcela | 5 |
| 3 | Situación actual del sector porcino | 5 |
| 3.1 | Introducción | 5 |
| 3.2 | Explotaciones y censos | 6 |
| 3.3 | Producción | 8 |
| 3.4 | Precios | 9 |
| 3.5 | Análisis del mercado..... | 10 |
| 3.6 | Consumo | 12 |

ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1: Evolución de la población desde 1900 hasta 2016 de Villasandino..... | 4 |
| Ilustración 2: Evolución del censo de ganado porcino en España. | 6 |
| Ilustración 3: Evolución del censo de ganado porcino en la Unión Europea..... | 7 |
| Ilustración 4: Número de granjas en función del sistema de explotación..... | 7 |
| Ilustración 5: Evolución del sacrificio de animales de ganado porcino en España. | 8 |
| Ilustración 6: Producción de carne a nivel europeo en 2018. | 8 |
| Ilustración 7: Repercusión del sector porcino en la economía española en los últimos 10 años..... | 9 |
| Ilustración 8: Evolución de los precios del kilo de carne de cerdo en España. | 10 |
| Ilustración 9: Evolución de la comercialización de cerdo..... | 10 |
| Ilustración 10: Evolución de las exportaciones e importaciones de carne porcina..... | 11 |
| Ilustración 11: Mayores exportaciones dentro de la Unión Europea..... | 11 |
| Ilustración 12: Mayores exportaciones fuera de la Unión Europea..... | 12 |
| Ilustración 13: Evolución del consumo de carne fresca en España. | 12 |
| Ilustración 14: Consumo "per capita" de carne en España..... | 13 |

1 Situación socio-económica

1.1 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Desde un punto de vista histórico, Villasandino, lugar donde se va a llevar a cabo el proyecto, fue un importante enclave medieval situado geográficamente en la Llanera del Odra y al borde de la antigua calzada romana Vía Aquitania. Fue fundada a finales del Siglo IX y a lo largo de la Edad Media fue aumentando su importancia pudiendo haber alcanzado en los momentos de mayor esplendor una población superior a los 2.000 habitantes.

El Instituto Nacional de Estadística recoge datos desde 1900 y puede apreciarse, como en la mayor parte de los municipios de Castilla y León, un descenso continuado en cuanto a la población, habiendo pasado de los 1.000 habitantes de principios del Siglo XX a menos de 200 con los que cuenta en la actualidad (ver ilustración 1). Destacar que se trata de una población muy envejecida puesto que más del 60% superan los 65 años. Más de 20 personas superan los 85 años y al menos 4 personas han superado los 100 en los últimos años. En la parte baja de la pirámide se puede comprobar que los nacimientos son casi nulos y muy poca la gente joven que se queda a vivir en el pueblo.

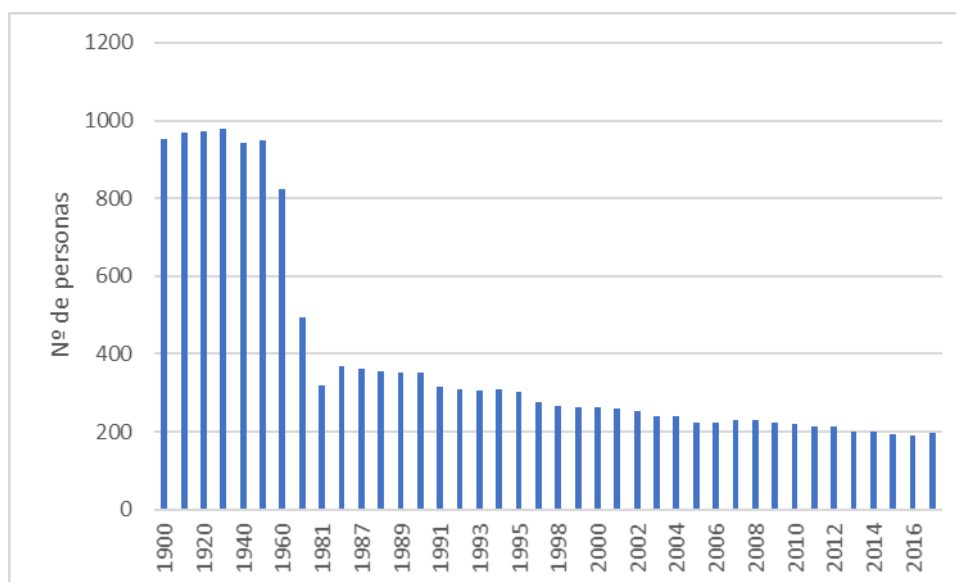


Ilustración 1: Evolución de la población desde 1900 hasta 2016 de Villasandino

Fuente: INE

1.2 ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DE LOS SECTORES ECONÓMICOS

A lo largo de la historia, Villasandino ha sido un pueblo cuya actividad económica se ha basado casi en exclusiva en la agricultura y ganadería. Casi todas las familias trabajaban la tierra y tenían ganadería. Al ser un municipio con 4.371 Has. de extensión permitía que buena parte de sus vecinos pudieran dedicarse al trabajo de la tierra. Igualmente existían extensiones amplias de terreno que no se trabajaban ya que su rentabilidad era prácticamente nula y a su vez permitía la existencia de una importante cabaña ovina que pastaba esas tierras.

Si nos remontamos a la Edad Media, la actividad económica más importante era la ganadería, destacando con mucha diferencia sobre el resto, la ganadería ovina. Esta actividad aportaba fuertes ingresos y por este motivo estuvo protegida por los mismos Reyes, sobre todo por la importancia que tenía la venta de la lana. Se crean las Cañadas Reales para que los rebaños puedan circular con preferencia. Los pastores se organizaban y sorteaban las “suertes” o lugares por los que cada rebaño debía pastar. La agricultura en esta época tenía menor importancia y en caso de conflicto con los pastores, los agricultores tenían todas las de perder.

Con el paso del tiempo, la lana dejó de tener la importancia de los tiempos anteriores y por este motivo la especial protección de que habían gozado las ovejas dejó de existir. La actividad agraria fue ganando terreno, aunque hasta mediados del Siglo XX buena parte de las familias mantenía su rebaño de ovejas.

En el último cuarto del Siglo XX, comienzan a cerrarse la mayor parte de las explotaciones ganaderas familiares que existían. Si a principios del siglo había más de 50 rebaños de ovejas a finales del siglo ya no quedaba ninguno. Las explotaciones de vacas que tenían menos de 10 animales desaparecen todas para dar paso a tres explotaciones con más de 100 cabezas de ganado. Las explotaciones de cerdos que eran habituales en todas las casas van desapareciendo, quedando en la actualidad una sola granja.

En la actualidad la agricultura es la actividad económica principal del municipio. La ganadería tiene un peso mucho menos importante debido a que son muy pocas las granjas que ya quedan. La población, al estar muy envejecida vive principalmente de las pensiones, pero buena parte de estas personas mayores tienen un complemento a sus ingresos debido a que conservan la propiedad de las tierras teniéndolas arrendadas.

2 Situación actual de la parcela

El aprovechamiento actual de la parcela donde se va a realizar el proyecto es la agricultura de secano, especialmente caracterizada por cereales y girasol.

Esta parcela, clasificada como suelo rústico, está caracterizada por un buen acceso debido a su cercanía a la carretera, además de contar con una superficie más que suficiente para llevar a cabo dicho proyecto.

La parcela también cuenta con acceso al agua a partir de una prospección realizada y con una red eléctrica cercana para abastecer la potencia necesaria de la instalación eléctrica de la explotación.

3 Situación actual del sector porcino

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se hará una evaluación de la situación actual del sector porcino y su variación en los últimos años, teniendo en cuenta el enorme potencial que presenta España en este sector.

Para la realización de esta evaluación, se han utilizado los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, siendo las fuentes de estos datos las siguientes:

- SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA)
- Registro general de explotaciones ganaderas (REGA)

También se han utilizado bases de datos europeas.

- EUROSTAT

3.2 EXPLOTACIONES Y CENSOS

La evolución del censo en España en estos últimos años está caracterizada por su estabilidad durante los años 2009-2013 y por un notable ascenso a partir de esos años, llegando a superar los 30 millones de cabezas totales de animales, (ver ilustración 5), siendo casi la mitad de estos animales orientados a cebo, habiendo experimentado una evolución del censo muy similar a la del censo total.

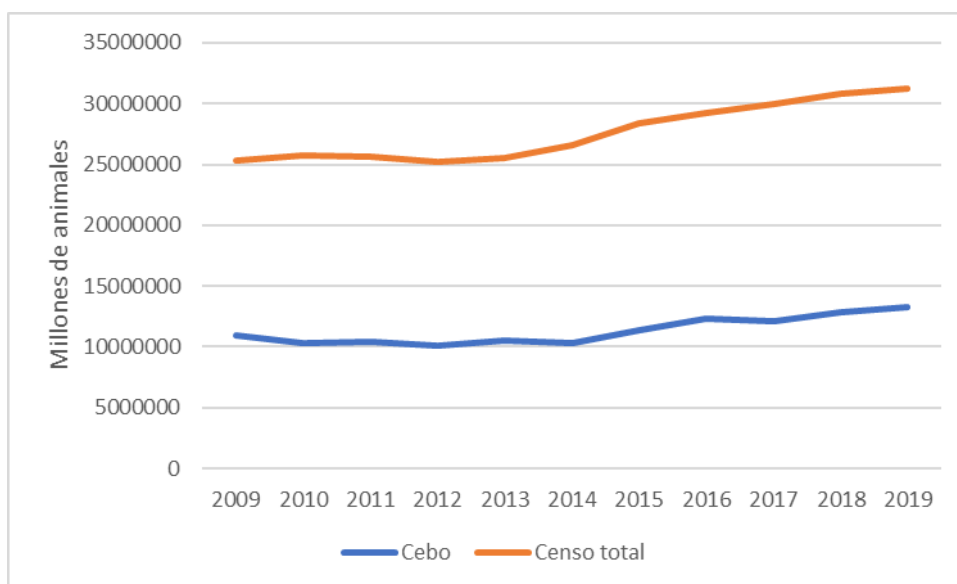


Ilustración 2: Evolución del censo de ganado porcino en España.

Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA, 2019)

En cuanto a lo relativo a la Unión Europea, España se sitúa en primer lugar desde el 2015 que superó a Alemania en número de animales, (ver ilustración 6) y situándose tercero a nivel mundial por detrás de China y Estados Unidos.

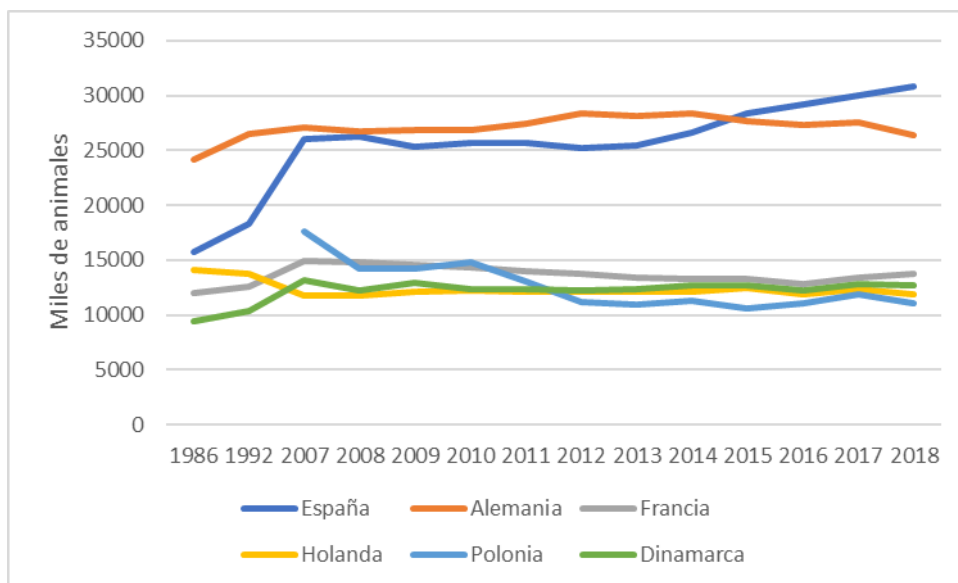


Ilustración 3: Evolución del censo de ganado porcino en la Unión Europea.

Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA, 2018)

En la ilustración 7 se muestra la tendencia que se ha producido en estos últimos años en el número de explotaciones de ganado porcino según el sistema productivo, pudiendo observar un descenso en el número de explotaciones en régimen intensivo, contrarrestado por una mayor densidad de animales por explotación. Por este motivo, a pesar de descender el número de explotaciones, el censo animal sigue notando un ligero ascenso.

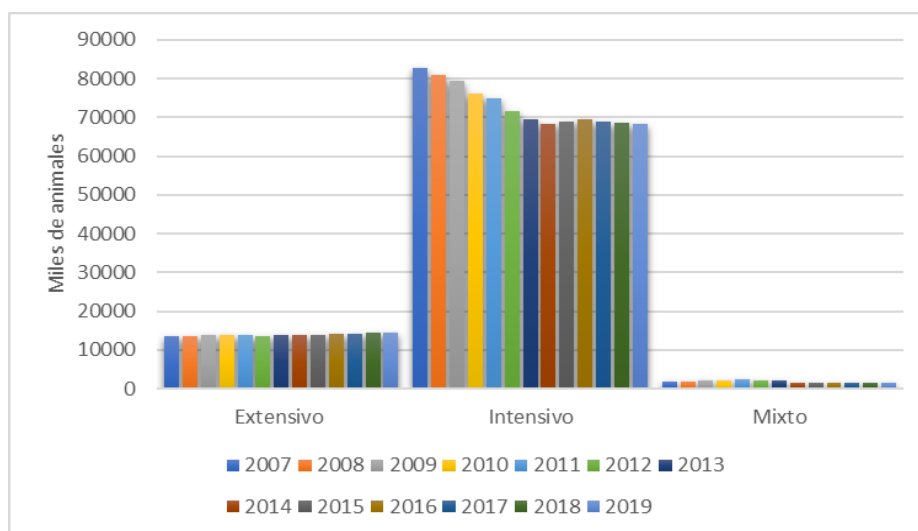


Ilustración 4: Número de granjas en función del sistema de explotación.

Fuente: Registro general de explotaciones ganaderas (REGA)

3.3 PRODUCCIÓN

Los datos obtenidos de la última encuesta del MAPA sitúan la producción de carne de cerdo en España en cifras récord, llegando a unos 52,4 millones de animales sacrificados, (ver ilustración 2), lo cual nos mantiene en la cuarta posición mundial por detrás de China, Estados Unidos y Alemania.

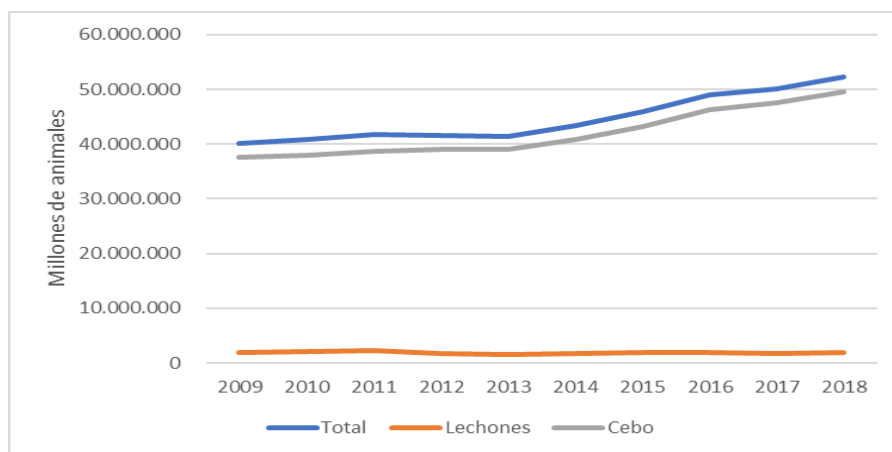


Ilustración 5: Evolución del sacrificio de animales de ganado porcino en España.

Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA, 2018)

Dentro de la Unión Europea, España se mantiene en la segunda posición, con un 19% de la producción, tan solo por detrás de Alemania que ocupa el primer lugar con un 22% de la producción (ver ilustración 3).

La importancia de España en el sector porcino a nivel europeo se ha incrementado drásticamente en los últimos 5 años, ya que hace cinco años la producción española se situaba en unas cifras de alrededor de un 15 % de la producción total europea.

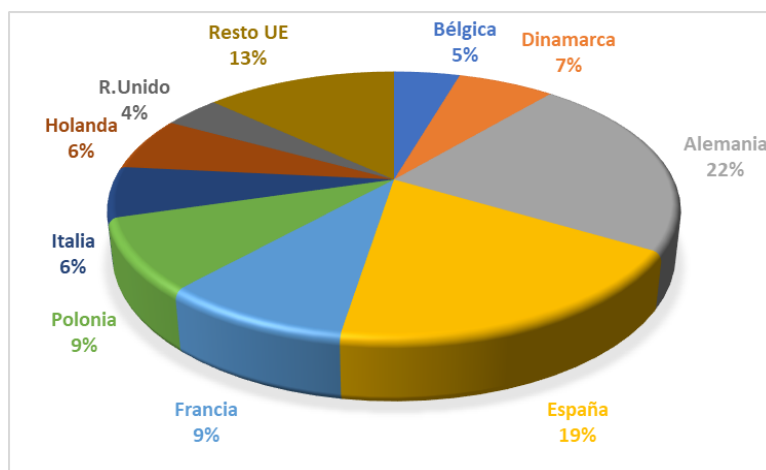


Ilustración 6: Producción de carne a nivel europeo en 2018.

Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA, 2018)

En estos últimos años, el sector porcino se ha convertido en un sector clave en la economía española, con una facturación superior a los 15.000 millones de euros, representando el 36,4 % de la Producción Final Ganadera española y el 17,4 % de la Producción Final Agraria, sólo superado por frutas y hortalizas.

Como se puede ver en la ilustración 4, la tendencia desde el año 2008 es ligeramente ascendente, siendo un sector cada vez más importante en la economía.

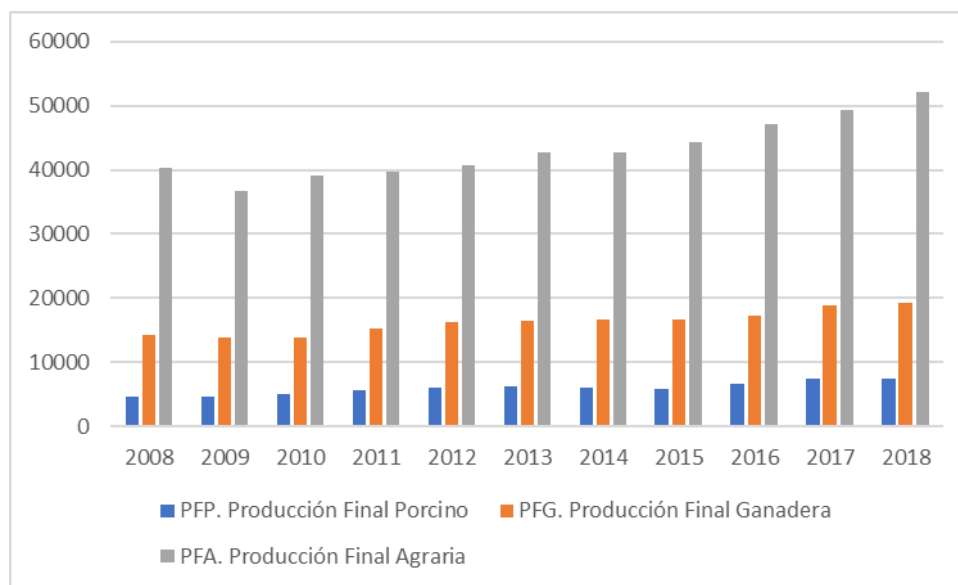


Ilustración 7: Repercusión del sector porcino en la economía española en los últimos 10 años.

Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA, 2018)

3.4 PRECIOS

Como se observa en la ilustración 8, en 2018 comenzó con una estabilidad en los precios de la canal del ganado porcino, que vino seguida de un incremento, que suele coincidir con el incremento estacional de primavera, lo cual duró hasta agosto, donde comenzó a bajar los precios motivados por la recuperación de la oferta de la salida de verano.

En 2019 se produjo un esquema similar al del año anterior hasta la semana 13, donde se produjo un incremento del precio muy superior provocado por el aumento de la exportación debido a los problemas que hay en China con la peste porcina africana y que se mantuvo durante todo el año, dando un pequeño repunte en los últimos meses.

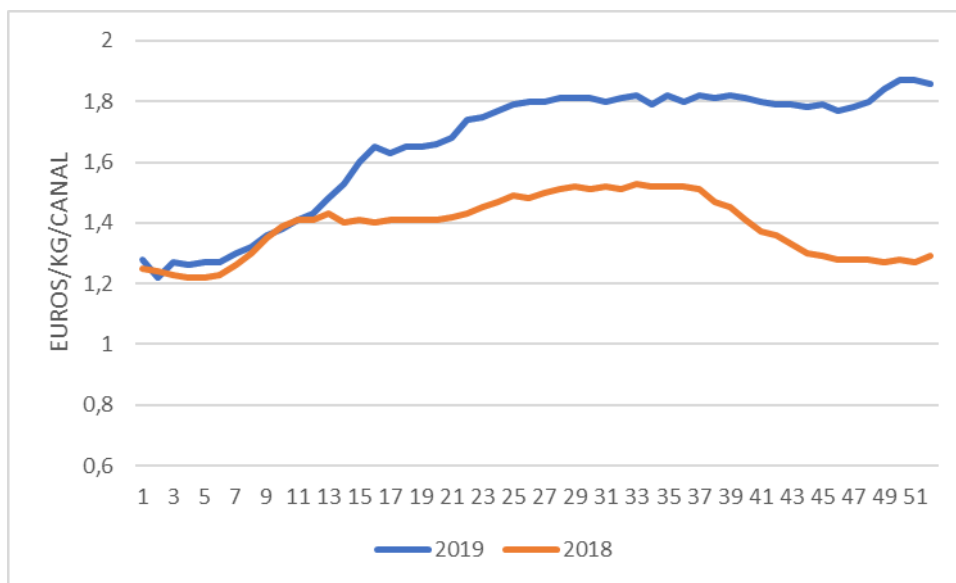


Ilustración 8: Evolución de los precios del kilo de carne de cerdo en España.

Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA, 2019)

3.5 ANÁLISIS DEL MERCADO

En la ilustración 9, podemos observar una representación gráfica de la evolución del comercio porcino de España, en miles de euros. Es evidente que en los últimos años las exportaciones se han ido incrementando, dentro de la U.E y fuera de ella, especialmente a China.

La importación se ha mantenido constante en cierta medida en estos últimos años, casi en su totalidad de dentro de la U.E, ya que la importación desde fuera de la U.E es tan baja que no se ve representada en la gráfica.

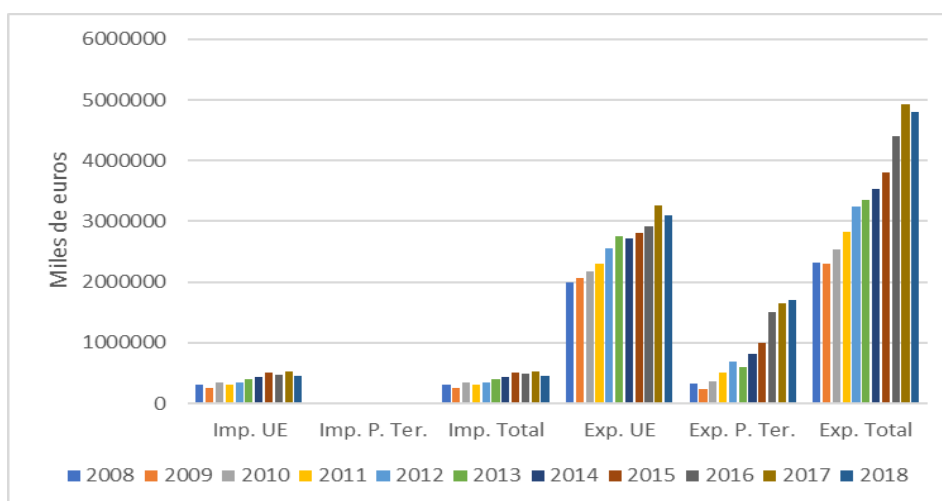


Ilustración 9: Evolución de la comercialización de cerdo.

Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA, 2018)

En cuanto a lo referido a la exportación e importación en toneladas de carne, se aprecia una tendencia muy similar a la anterior, pudiendo observar en la ilustración 10 que las importaciones son mínimas y la tendencia es el aumento de la exportación de carne porcina.

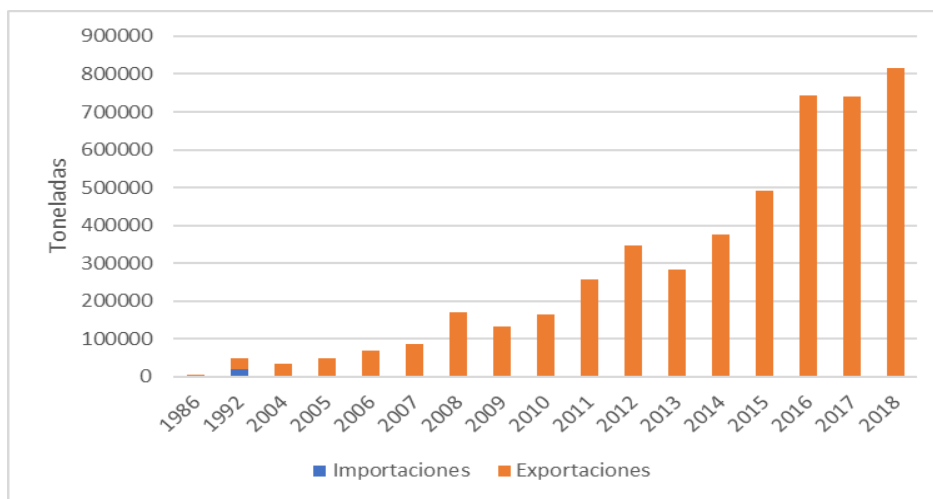


Ilustración 10: Evolución de las exportaciones e importaciones de carne porcina.

Fuente: SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA, 2018)

Dentro de la U.E, el país hacia el que se exporta una mayor cantidad de carne de porcino es Francia, con unas 300 mil toneladas, que supone un 22,4 % de la exportación total de porcino de España, seguida de Portugal y de Italia con un 14,4 % y un 13,6% respectivamente.

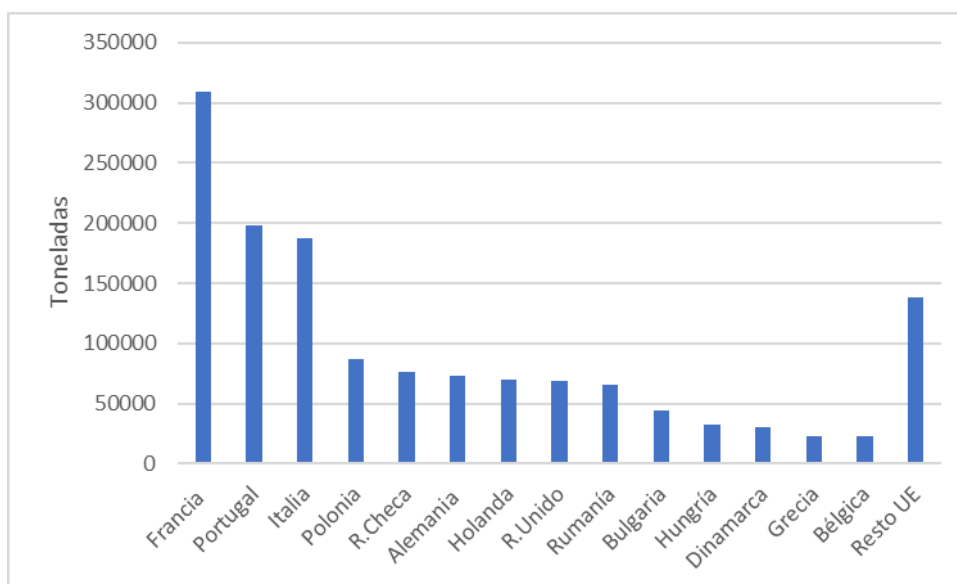


Ilustración 11: Mayores exportaciones dentro de la Unión Europea.

Fuente: EUROSTAT y SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA)

Si nos referimos a la exportación extracomunitaria fuera de la U.E, se puede observar en la ilustración 12, que la mayoría de la carne exportada es hacia Asia, siendo China el país al cual se realizan más exportaciones, con unas 300.000 toneladas de carne, suponiendo el 38 % de las exportaciones fuera de la U.E, seguida de Japón y Corea del Sur.

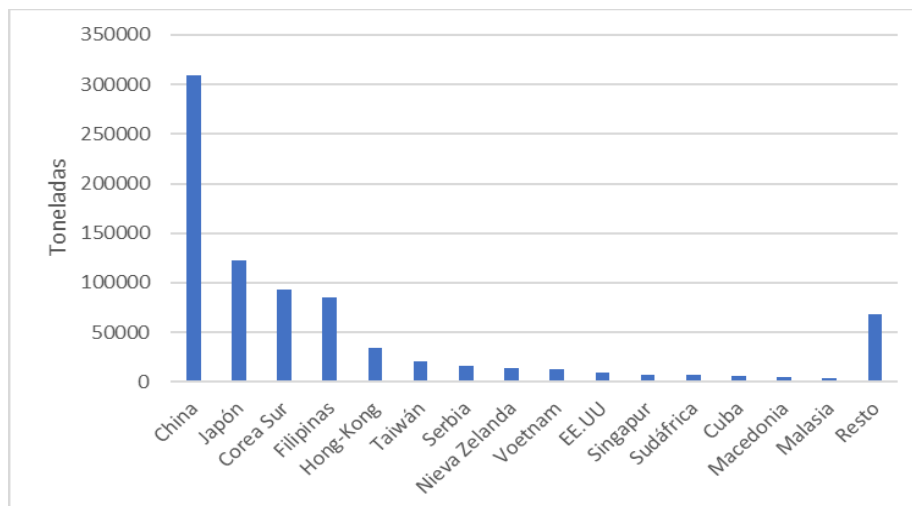


Ilustración 12: Mayores exportaciones fuera de la Unión Europea.

Fuente: EUROSTAT y SG Análisis, Coordinación y Estadística (MAPA)

3.6 CONSUMO

Es evidente que el consumo de carne fresca (general) en España ha descendido desde el año 2008, como se puede observar en la ilustración 13, presentando un pequeño repunte en el año 2015, pero volviendo a descender en los años siguientes.



Ilustración 13: Evolución del consumo de carne fresca en España.

Fuente: Panel de consumo (MAPA, 2018)

En contraposición, encontramos un aumento del consumo de carne trasformada, hasta el año 2013, año que presentó un pequeño descenso, manteniéndose constante hasta estos últimos años.

Si nos fijamos en el consumo per cápita, se puede observar que hasta 2008, había un mayor consumo de carne fresca por habitante que de carne trasformada, pero a partir de este año se producen un cambio en la tendencia de consumo, aumentando el consumo de carne trasformada, dejando por detrás el consumo de carne fresca hasta estos últimos años, (ver ilustración 15).

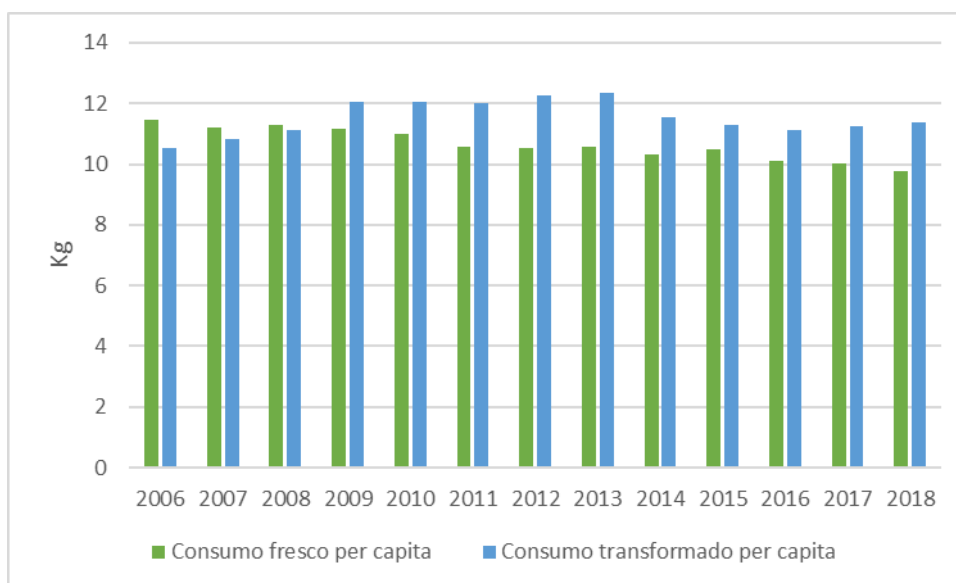


Ilustración 14: Consumo "per capita" de carne en España.

Fuente: Panel de consumo (MAPA, 2018)

MEMORIA

Anejo III: Ficha urbanística

ÍNDICE

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| 1 | Características del proyecto | 3 |
| 2 | Parámetros de cumplimiento | 3 |

1 Características del proyecto

| | |
|--------------------------------|--|
| TÍTULO DEL PROYECTO | Proyecto de un cebadero de cerdos en régimen intensivo en el T.M. de Villasandino (Burgos) |
| EMPLAZAMIENTO | Término municipal de Villasandino (Burgos) |
| MUNICIPIO Y PROVINCIA | Villasandino (Burgos) |
| PROMOTOR | Javier Pérez Gómez |
| TÉCNICO | David Maestro Lorenzo |
| NORMATIVA VIGENTE | Normas subsidiarias de planeamiento municipal con ámbito provincial de Burgos |
| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | Suelo Rústico Común |

2 Parámetros de cumplimiento

| DESCRIPCIÓN | PERMITIDO | PROYECTADO | CUMPLE |
|--|------------------------|----------------------|--------|
| DISTANCIA MÍNIMA AL NUCLEO URBANO | 200 m | 2000 m | SI |
| PARCELA MÍNIMA | 5000 m ² | 96518 m ² | SI |
| RETRANQUEO A LINDEROS | 5 m | 5 m | SI |
| OCUPACIÓN MÁXIMA | 13651,8 m ² | 2698 m ² | SI |
| ALTURA MÁXIMA ALERO | 7 m | 4 m | SI |
| ALTURA MÁXIMA CUMBRERA | 9 m | 5,4 m | SI |
| NÚMERO MÁXIMO DE PLANTAS | 1 | 1 | SI |
| OCUPACIÓN MÁXIMA DE PLANTA | 2000 m ² | 1330 m ² | SI |
| PENDIENTE DE LA CUBIERTA | 35% | 20% | SI |

El Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo IV: Estudio de alternativas

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introducción | 4 |
| 2 | Generación de alternativas | 5 |
| 2.1 | Localización..... | 5 |
| 2.2 | Plan productivo..... | 5 |
| 2.2.1 | Raza | 5 |
| 2.2.2 | Tipo de explotación..... | 8 |
| 2.3 | Tecnología..... | 9 |
| 2.3.1 | Tipo de alimentación..... | 9 |
| 2.3.2 | Forma de distribución de la alimentación | 9 |
| 2.3.3 | Tipo de bebederos | 10 |
| 2.3.4 | Tipo de comederos | 11 |
| 2.4 | Comercialización de la producción | 11 |
| 2.5 | Diseño de la explotación..... | 12 |
| 2.5.1 | Estructura de las naves..... | 12 |
| 2.5.2 | Tipo de suelo | 12 |
| 2.5.3 | Tipo de slat | 13 |
| 2.5.4 | Tipo de cubierta | 14 |
| 2.5.5 | Tipo de cerramientos | 15 |
| 2.5.6 | Tipo de ventilación | 15 |
| 3 | Evaluación y selección de alternativas..... | 16 |
| 3.1 | Localización..... | 16 |
| 3.2 | Plan productivo..... | 17 |
| 3.2.1 | Raza | 17 |
| 3.2.2 | Tipo de explotación | 18 |
| 3.3 | Tecnología..... | 18 |
| 3.3.1 | Tipo de alimentación..... | 18 |
| 3.3.2 | Forma de distribución de la alimentación | 19 |
| 3.3.3 | Tipo de bebederos | 20 |
| 3.3.4 | Tipo de comederos | 20 |
| 3.4 | Comercialización de la producción | 21 |
| 3.5 | Diseño de la explotación..... | 22 |
| 3.5.1 | Estructura de las naves..... | 22 |
| 3.5.2 | Tipo de suelo | 22 |
| 3.5.3 | Tipo de slat | 23 |
| 3.5.4 | Tipo de cubierta | 24 |
| 3.5.5 | Tipo de cerramientos | 24 |
| 3.5.6 | Tipo de ventilación | 25 |
| 4 | Conclusiones | 26 |

TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Características de la raza Duroc | 5 |
| Tabla 2: Características de la raza Landrace | 6 |
| Tabla 3: Características de la raza Large White..... | 7 |
| Tabla 4: Características de la raza Pietrain..... | 7 |
| Tabla 5: Características de la raza Cerdo Ibérico | 8 |
| Tabla 6: Elección de la alternativa localización | 17 |
| Tabla 7: Elección de la alternativa raza | 17 |
| Tabla 8: Elección de la alternativa tipo de explotación | 18 |
| Tabla 9: Elección de la alternativa tipo de alimentación | 19 |
| Tabla 10: Elección de la alternativa forma de distribución del alimento..... | 19 |
| Tabla 11: Elección de la alternativa tipo de bebederos | 20 |
| Tabla 12: Elección de la alternativa tipo de comederos | 21 |
| Tabla 13: Elección de la alternativa tipo de comercialización..... | 21 |
| Tabla 14: Elección de la alternativa estructura de las naves | 22 |
| Tabla 15: Elección de la alternativa tipo de suelo | 23 |
| Tabla 16: Elección de la alternativa tipo de slat | 23 |
| Tabla 17: Elección de la alternativa tipo de cubierta | 24 |
| Tabla 18: Elección de la alternativa tipo de cerramientos | 25 |
| Tabla 19: Elección de la alternativa ventilación..... | 25 |

1 Introducción

Para realizar la elección de alternativas, vamos a utilizar la técnica del análisis multicriterio para poder elegir la opción más viable. Esta técnica consiste en valorar cada una de las alternativas en función de la ponderación de cada criterio, dependiendo de su importancia.

A la hora de realizar la selección de alternativas se establecen unos criterios que se pueden clasificar como:

- No cuantificables: Son los criterios de carácter subjetivo, los cuales se pueden cuantificar mediante un procedimiento estadístico.
- Cuantificables: Son los criterios de carácter objetivo.

Así obtendremos para cada alternativa una función de criterio, multiplicando la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada criterio.

$$FCA_i = VA_i C_i \times PC_i + \dots + VA_i C_n \times PC_n$$

Siendo:

$VA_i C_i$ = Valor de la alternativa "A" respecto al criterio "i" seleccionado.

PC_n = Valor ponderado del criterio "n" seleccionado

FCA_i = Resultado final de la valoración de la alternativa A

La valoración de cada alternativa respecto al criterio correspondiente debe de estar comprendida entre los valores 1 y 5:

$$1 \leq VA_i C_i \leq 5$$

La ponderación de los criterios estará comprendida entre los valores 0 y 1

$$0 \leq PC_i \leq 1$$

Las alternativas que se evaluarán son las siguientes:

- Localización.
- Plan productivo: Raza y tipo de explotación.
- Diseño de la explotación: Estructura de las naves, tipo de suelo, tipo de slat, tipo de cubierta, tipo de cerramientos y tipo de ventilación.
- Tecnología: Tipo de alimentación, forma de distribución de la alimentación, tipo de bebederos y tipo de comederos.
- Comercialización.

La alternativa que consiga una mayor puntuación usando este método, será la que se llevará a cabo en el proyecto.

2 Generación de alternativas

2.1 LOCALIZACIÓN

De cara a la realización del proyecto, el promotor nos proporciona las opciones posibles donde ubicar la explotación.

- Parcela 1: Situada en el polígono 523, parcela nº1588, cuenta con una extensión de 9,65ha, en el paraje “Cuatro Caminos”.
- Parcela 2: Situada en el polígono 502, parcela nº72, cuenta con una extensión de 6,23ha, en el paraje “San Pedro”.
- Parcela 3: Situada en el polígono 518, parcela nº1268, cuenta con una extensión de 6,53ha, en el paraje “El Val”.
- Parcela 4: Situada en el polígono 524, parcela nº1644, cuenta con una extensión de 6,44ha, en el paraje “Barrial”.

La razón por la que el promotor nos da estas opciones es debida a que todas estas parcelas son propiedad suya.

2.2 PLAN PRODUCTIVO

2.2.1 Raza

La elección de la raza es un aspecto muy importante a tener en cuenta, ya que dependiendo del objetivo de producción que busquemos, nos interesará más utilizar un tipo de raza u otra. El promotor nos da las siguientes 5 opciones para elegir la mejor de cara a un cebadero.

Duroc:

Originario de Estados Unidos de tamaño y longitud medio diferenciable por su apariencia externa de pelo largo y color rojo ladrillo. Se trata de una especie rústica, con una prolificidad media y unos índices de crecimiento menores que los de las otras razas, pero da lugar a una carne de gran calidad.

En la Tabla 1 podemos observar las principales características productivas de la raza Duroc y su canal.

Tabla 1: Características de la raza Duroc

| Características de la raza | |
|--|---------|
| Ganancia media diaria 20-90 kg (g/día) | 695 |
| Índice de conversión 20-90 kg | 3,1 |
| Lechones vivos por parto | 10-10,5 |
| Lechones destetados por parto | 8-10 |

| Características de la canal | |
|--|------|
| Rendimiento de la canal a los 90 kg sin cabeza (%) | 74 |
| Longitud de la canal (cm) | 93,5 |
| % piezas nobles | 61 |
| % estimado de magro en la canal | 52 |

Landrace:

Originario de Dinamarca caracterizado por su capa blanca homogénea y sus orejas caídas hacia delante y por sus buenas proporciones longilíneas, además presenta una carne magra, una buena aptitud maternal y unos buenos índices de crecimiento.

En la Tabla 2 podemos observar las principales características productivas de la raza Landrace y su canal.

Tabla 2: Características de la raza Landrace

| Características de la raza | |
|--|---------|
| Intervalo destete-cubrición (días) | 16 |
| Ganancia media diaria 20-90 kg (g/día) | 695 |
| Índice de conversión 20-90 kg | 3,1 |
| Primer parto (días) | 342 |
| Lechones vivos por parto | 10-10,5 |
| Lechones destetados por parto | 8,5-10 |

| Características de la canal | |
|--|---------|
| Espesor tocino dorsal a los 90 kg (mm) | 13-16,5 |
| Rendimiento de la canal a los 90 kg sin cabeza (%) | 74,5 |
| Longitud de la canal (cm) | 101 |
| % piezas nobles | 62 |
| % estimado de magro en la canal | 53 |

Large White:

Raza de origen inglés de aptitud mixta característica por sus proporciones longilíneas, por su capa blanca uniforme y un perfil cóncavo y por sus orejas erectas lo cual le hace fácilmente reconocible frente al resto de razas de tonos similares, además tiene un excelente carácter maternal, una gran prolificidad y se trata de una raza bastante rústica.

En la Tabla 3 podemos observar las principales características productivas de la raza Large White y su canal.

Tabla 3: Características de la raza Large White

| Características de la raza | |
|--|-------|
| Intervalo destete-cubrición (días) | 14 |
| Ganancia media diaria 20-90 kg (g/día) | 725 |
| Índice de conversión 20-90 kg | 2,8-3 |
| Primer parto (días) | 352 |
| Lechones vivos por parto | 10,5 |
| Lechones destetados por parto | 9-10 |

| Características de la canal | |
|--|-----------|
| Espesor tocino dorsal a los 90 kg (mm) | 13,5-17,5 |
| Rendimiento de la canal a los 90 kg sin cabeza (%) | 75 |
| Longitud de la canal (cm) | 99 |
| % piezas nobles | 62 |
| % estimado de magro en la canal | 52,5 |

Pietrain:

Raza de origen belga enfocada especialmente para la producción de carne, fácilmente diferenciable por su capa blanca manchada.

Está caracterizada por alto porcentaje en piezas nobles y por tener una canal poco grasa, aunque tienen una mayor posibilidad de darse lugar a carnes PSE y la carne que aportan no es de mucha calidad, lo cual se compensa con su mayor aporte de carne, mejores IC, un mayor rendimiento a la canal y una carne magra.

En la Tabla 4 podemos observar las principales características productivas de la raza Pietrain y su canal.

Tabla 4: Características de la raza Pietrain

| Características de la raza | |
|--|--------|
| Intervalo destete-cubrición (días) | 17,5 |
| Ganancia media diaria 20-90 kg (g/día) | 575 |
| Índice de conversión 20-90 kg | 3-3,25 |
| Primer parto (días) | 342 |
| Lechones vivos por parto | 9-9,5 |
| Lechones destetados por parto | 7-8 |

| Características de la canal | |
|--|----|
| Espesor tocino dorsal a los 90 kg (mm) | 9 |
| Rendimiento de la canal a los 90 kg sin cabeza (%) | 78 |
| Longitud de la canal (cm) | 92 |
| % piezas nobles | 68 |
| % estimado de magro en la canal | 60 |

Cerdo Ibérico:

Se trata de una raza autóctona de la península caracterizada por unos débiles rendimientos productivos y unos bajos índices de crecimiento y de canal, pero en contraposición es una raza que se adapta a condiciones difíciles por lo que es ideal para sistemas de explotación extensivos y posee una carne muy valorada debido a su gran infiltración de grasa.

En la Tabla 5 podemos observar las principales características productivas de la raza Cerdo Ibérico y su canal.

Tabla 5: Características de la raza Cerdo Ibérico

| Características de la raza | |
|-------------------------------|-------|
| Edad al sacrificio (meses) | 15 |
| Ganancia media diaria (g/día) | 360 |
| Índice de conversión | 3,5-5 |
| Primer parto (días) | 300 |
| Lechones vivos por parto | 7-8 |
| Lechones destetados por parto | 6,5-7 |

| Características de la canal | |
|--|-----|
| Peso medio de la canal (kg) | 128 |
| Rendimiento de la canal sin cabeza (%) | 80 |

2.2.2 Tipo de explotación

La elección del tipo de explotación depende mucho de la superficie disponible del promotor para realizar explotación extensiva o intensiva, además de la adaptabilidad de la raza elegida al ambiente de la zona.

Explotación extensiva:

Son aquellas explotaciones cuyo sistema de producción cuenta con recursos naturales adecuados para su aprovechamiento por el cerdo, fundamentalmente en régimen de pastoreo en áreas del ecosistema de dehesa. Este tipo de explotaciones son propias del tronco ibérico y sus cruces.

Si se sobrepasa los 15 cerdos por ha. ya no se consideraría explotación extensiva.

Explotación intensiva:

Son aquellas en las que el ganado está alojado en las mismas instalaciones en las que se suministra la alimentación, fundamentalmente a base de pienso compuesto, suelen contar con instalaciones muy tecnificadas e industrializadas. También se incluye la explotación al aire libre denominada sistema camping o cabañas.

Actualmente es el sistema por el que se produce la gran mayoría de carne de cerdo que se consume.

2.3 TECNOLOGÍA

2.3.1 Tipo de alimentación

Una buena alimentación está muy ligada a la forma de presentación del pienso aportado a los animales, ya que dependiendo del tipo de alimentación que se utilice puede afectar de diversas maneras a los rendimientos de la explotación.

Granulado:

Este tipo de pienso facilita la distribución ya sea manual o automática, además aumenta la digestibilidad del pienso y produce unos mejores índices técnicos tanto de GMD como de IC.

La única desventaja que presenta este tipo de pienso es que su coste de fabricación es mayor que el del resto, lo cual deriva en un mayor gasto por parte del ganadero.

Harina seca:

Es mucho más difícil de distribuir, especialmente si se trata de una alimentación automática, ya que se produce mucho polvo, lo cual perjudica a las máquinas, derivándose en un mayor coste de mantenimiento de éstas. Además, produce una disminución de los índices técnicos.

En contraposición es mucho más barato que el pienso granulado.

Harina húmeda:

Para este tipo de pienso se requiere de agua en los comederos para llevarse a cabo, formando así una sopa o pasta. Para realizar esta pasta se requiere mayor mano de obra y por lo tanto mayor inversión, pero su coste es algo más barato que el pienso granulado. Presenta unos índices técnicos intermedios entre los granulados y la harina seca.

2.3.2 Forma de distribución de la alimentación

De cara a la forma de distribución del alimento se proponen las siguientes opciones:

Manual:

Este tipo de distribución requiere poca inversión y no precisa de fuentes de energía para llevarse a cabo, ya que un operador extrae la comida de los silos y la transporta hasta los animales, suministrándosela el mismo, por lo que la necesidad de mano de obra es mucho mayor que en otros tipos de distribución del alimento.

Automática:

Este sistema de distribución se caracteriza por estar completamente mecanizado. El pienso es transportado desde el silo hasta la tolva de alimentación a través de unos tubos de PVC.

La tolva de alimentación cuenta con unos sensores que ponen en marcha el motor de distribución del alimento cuando está por debajo de un límite, teniendo siempre las tolvas llenas para alimentar al ganado.

Este sistema requiere una mayor inversión, pero apenas necesita mano de obra ya que todo el proceso está automatizado

2.3.3 Tipo de bebederos

Dependiendo del tipo de animales que se vaya a tener en la explotación, se recomiendan un tipo de bebederos u otro, para ello tenemos las siguientes opciones:

Bebederos de nivel constante:

Puede proveer agua de manera constante, ya que el nivel es controlado por un dispositivo de flotación que se adapta a más presión de agua que el resto de los bebederos.

El problema que presentan este tipo de bebederos es la dificultad de mantenerlos limpios debido a que el animal lo ensucia con el alimento que lleva en el hocico, por eso es por lo que no es recomendable ponerlos cerca de los comederos o de la zona de cama.

Estos bebederos pueden ser individuales o para varias bocas.

Chupetes:

Este sistema presenta un bajo coste de inversión y una fácil instalación, además de ser un sistema de fácil uso que permite estar libre de suciedad.

El problema que presentan estos bebederos es que son propensos al derrame de agua con el uso y los animales suelen jugar con ellos, lo que produce un exceso de humedad en el corral.

Chupete tipo pulverizador:

Están diseñados para ser usados sobre un comedero, donde el cerdo manipula la válvula con el hocico y bebe del comedero. Normalmente presentan una mayor resistencia al goteo si se ubican correctamente.

El problema de este tipo de comederos es que puede producirse una pérdida de agua considerable, por lo que es necesario aplicar técnicas para el ahorro de agua.

2.3.4 Tipo de comederos

En función del tipo de distribución de la alimentación elegida, se adaptan mejor ciertos tipos de comederos, entre ellos tenemos las siguientes opciones:

Comedero tradicional en cemento:

Estos comederos se sitúan a nivel de suelo, suelen ser de forma redondeada y cuentan con un pequeño agujero de desagüe para permitir una mejor limpieza.

Las medidas oscilan entre 20 y 30 cm de ancho y la medida del largo del comedero es muy variable en función del número de cabezas, ya que se recomiendan unos 35 cm por animal.

Alimentación en suelo:

El coste de inversión de este tipo de comederos es muy económico, además de ser muy sencillo de implementar, pero este tipo de comederos presenta múltiples desventajas como la gran pérdida de pienso que se produce y el aumento de peleas entre animales por la competencia del alimento. Es recomendable para grupos pequeños de animales.

Tolva inoxidable:

Se trata de una tolva de libre acceso, equipada con un regulador electrónico encargado de controlar el pienso ingerido por lote, es sencillo de implementar y se puede conseguir un buen control de la ingesta por lotes, además no se produce apenas pérdidas de pienso, aunque hay que evitar que un solo animal bloquee la tolva y las peleas entre animales también pueden ocurrir.

Alimentador electrónico:

Es más frecuente en instalaciones de multiplicación, ya que cada animal debe de ir equipado con un chip para poder entrar al comedero y recibir la dosis que tiene programada cada animal. Este sistema tiene un coste de inversión muy elevado.

2.4 COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

El principal aspecto en el que hay que fijarse desde el punto de vista de la comercialización es en quién o quiénes asumen el riesgo sobre el producto final obtenido. Para ello se dan las siguientes opciones:

Integración horizontal:

Las diferentes explotaciones se encuentran asociadas formando una empresa, generalmente se encuentran constituidas bajo la forma de sociedades cooperativas, en este caso el ganadero es coparticipante de las decisiones que se toman en la explotación y del riesgo de la actividad empresarial.

Integración vertical:

Se fundamenta en una relación entre el integrador y el ganadero. Las grandes empresas suministran al ganadero los animales, el alimento, los medicamentos y los servicios técnicos, mientras que el ganadero aporta las instalaciones y la mano de obra. De esta manera el ganadero asume un menor riesgo y las integradoras se aseguran una mano de obra cualificada.

Explotación independiente:

En este caso el ganadero asume todos los riesgos de producción y comercialización, teniendo que negociar con numerosos proveedores para poder disponer de todo lo necesario para su explotación.

2.5 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

2.5.1 Estructura de las naves

A la hora de realizar la estructura de una nave, hay que tener en cuenta los diversos factores que pueden afectar a la vida útil de los materiales utilizados en dicha construcción. Los materiales más utilizados en naves ganaderas son el acero y el hormigón.

Estructura de hormigón armado:

Posee una mayor vida útil que la del acero, requiere un menor mantenimiento y se trata de un material muy moldeable a la hora de realizar el montaje, el cual es más sencillo que el del acero.

En contraposición sus características técnicas no son tan buenas como las del acero y su coste de inversión es mayor.

Estructura metálica de acero:

Las estructuras de acero están caracterizadas por su alta resistencia, tensión, compresión, gran rigidez y elasticidad, además su coste de inversión es menor que el del hormigón, pero tiene una vida útil menor que éste y un mantenimiento mucho más exigente.

Estructura de hormigón armado prefabricado:

Este tipo de hormigón tiene unas características técnicas similares a las del hormigón armado, exceptuando la maleabilidad en obra ya que las piezas están previamente realizadas.

Su montaje es más sencillo que el del hormigón armado, pero su coste de inversión es algo superior.

2.5.2 Tipo de suelo

De la elección del tipo de suelo dependerán diversos factores como el confort y bienestar animal. Para ello se proponen las siguientes opciones.

Suelo con cama de paja:

Se esparce paja sobre el suelo que es una solera de hormigón. Esto aporta una mayor comodidad a los animales y el coste de instalación es muy económico, pero la necesidad de mano de obra es mucho mayor debido a la necesidad de limpieza de la cama de paja además de existir un aumento de enfermedades en los animales debido a la mayor suciedad que se produce y a un mayor número de lesiones.

En esta opción se recoge el estiércol seco, lo cual es más fácilmente manipulable y menor contaminante que los purines.

Suelo con slat total:

Este tipo está caracterizado por un enrejillado total del suelo sobre el que caen las deyecciones de los animales en estado líquido, estas deyecciones conocidas como purines son transportadas a través de canales subterráneos a una fosa o balsa de purines.

El coste de inversión de este tipo es mayor, pero se reduce la necesidad de mano de obra y de limpieza.

Suelo con slat parcial:

Se trata de una mezcla de los dos tipos anteriores, en una parte se dispondría de solera de hormigón y en otra parte se dispondría de slat. La parte de hormigón está enfocada para el descanso de los animales mientras que el slat estaría enfocado para una mejor recolección de las deyecciones.

Con este tipo se mejora el bienestar de los animales y el coste de inversión es menor que el del slat total, pero se necesita más mano de obra para realizar la limpieza de los corrales y hay mayor riesgo de lesiones debido a la solera de hormigón.

2.5.3 Tipo de slat

Con el slat se consigue una mejor limpieza del corral de los cerdos, ya que las deyecciones y la orina caen a un foso ubicado debajo de este. A la hora de elegir el material del slat hay que tener en cuenta el tipo de animales que se van a manejar en la explotación.

Slat de hormigón:

Se trata de planchas de fácil instalación de alrededor de un metro cuadrado. Su principal ventaja es el bajo mantenimiento y su bajo coste comparado con otros materiales, además de tratarse de un slat de alta resistencia.

Slat de fundición:

Este material está caracterizado por ayudar a dispersar el calor, aumentando el confort y el consumo de pienso de los animales, además de tratarse de una superficie suave que aporta un óptimo agarre y un buen drenaje. Se pueden encontrar slat de este material de tamaños muy diversos.

Slat de barras metálicas triangulares:

Son placas de hierro, hechas a medida, por lo que tienen características similares al slat de fundición, pero su instalación es algo diferente. Hay que tener especial cuidado en la limpieza para evitar la corrosión.

Slat de policloruro de vinilo (PVC):

Podemos encontrar planchas de diversos tamaños que permiten una instalación muy sencilla y una fácil limpieza. Su coste de inversión es mayor que el de otros materiales.

2.5.4 Tipo de cubierta

Para la elección del tipo de material de la cubierta se plantean las siguientes opciones, ya que el aislamiento de la nave dependerá en gran medida del tipo de material usado en la cubierta.

Cubierta de metal con paneles tipo sándwich:

Se trata de bloques prefabricados de diferentes medidas formados por dos placas metálicas separadas por un material aislante, generalmente poliuretano, aportando así una mayor resistencia térmica.

Este tipo de cubierta facilita la manipulación y la instalación in situ, lo que reduce el tiempo de instalación y a su vez reduce costes, ya que es muy ligero y carece de mantenimiento.

Teja cerámica:

La teja proporciona un excelente aislamiento térmico sin necesidad de utilizar un aislante complementario, pero su coste de instalación es muy elevado debido a la necesidad de un mayor tiempo de instalación además de necesitar un mayor mantenimiento que el resto de materiales.

Además, supone un mayor peso a la hora de realizar el cálculo de la estructura, lo cual también aumentaría los costes de esta.

Placas de fibrocemento:

Se trata de un material de larga duración que no precisa de gastos de mantenimiento y conservación, además de ser transpirable lo cual evita condensaciones, por estas razones su coste de inversión es muy económico.

En muchas ocasiones se requiere el uso complementario de la espuma de poliuretano, debido a la mala capacidad aislante del fibrocemento por lo que se acompaña de éste ya que se trata de un buen aislante térmico.

2.5.5 Tipo de cerramientos

Al igual que en el material elegido de la cubierta, también influirá en gran medida en el buen aislamiento de la nave el material utilizado en los cerramientos. Para ello se plantean las siguientes opciones.

Bloque de hormigón:

Podemos encontrar tamaños muy diversos, debido a que se trata de un material prefabricado. Está caracterizado por una muy buena resistencia mecánica y por un menor coste de instalación que otros materiales. En contraposición, el material tiene un mayor coste que los otros.

Fábrica de ladrillo:

Presenta una buena resistencia mecánica y un menor coste que el resto de los materiales, pero el coste de montaje es mayor y el aislamiento que proporciona es muy bajo.

Fábrica de bloque de termoarcilla:

Las características de estos bloques permiten realizar muros de una sola capa, lo que reduce los costes de instalación. Además, ofrece un buen aislamiento térmico y una alta resistencia mecánica.

Chapa galvanizada:

Se trata de un material que aporta muchas ventajas a la hora de su ejecución, ya que se trata de un material de poco peso, muy versátil y de gran adaptabilidad, lo que permite un rápida y sencilla colocación.

Su mayor desventaja es que presenta una conductividad térmica muy alta, por lo que, si no se realiza un buen aislamiento a mayores, se producirían demasiadas oscilaciones de temperatura en el interior de la nave.

2.5.6 Tipo de ventilación

La ventilación es uno de los factores críticos en las explotaciones ganaderas, ya que, gracias a ella se renueva el aire del interior de la nave, aportando oxígeno, ayuda a la eliminación de olores, polvo y gases nocivos, controla la temperatura y la humedad ambiental y contribuye a la dilución de patógenos.

Entre los tipos de sistemas de ventilación, podemos diferenciar la ventilación natural o estática y la ventilación forzada o dinámica.

Estática:

Este tipo de ventilación está caracterizada por la formación de corrientes naturales de aire, debido a la diferencia de densidad y presión que se produce entre el interior y el exterior de la nave.

Es recomendable para naves no muy largas, las cuales generalmente van a ser naves cerradas.

Las entradas de aire se realizan a través de ventanas, abatibles hacia el interior de la nave, aisladas y colocadas sobre un marco que las permita cerrar herméticamente, evitando así entradas de aire no deseadas.

Las salidas de aire generalmente serán verticales, siendo éstas caballetes o chimeneas, u horizontales, que serían las propias ventanas. Esto depende de la época del año.

Dinámica:

La ventilación dinámica debe de hacerse con ayuda de ventiladores que muevan el aire necesario en cada fase de producción.

Con este tipo de ventilación se consigue una buena gestión del ambiente independientemente de la climatología, pero requiere una mayor inversión inicial y un mayor consumo energético.

Dinámica en depresión:

Consiste en colocar ventiladores que extraen el aire del interior de la nave, dejando ésta en depresión frente a la presión atmosférica, provocando así una entrada del aire del exterior a través de las aberturas de la nave.

Generalmente estos ventiladores se colocan en las propias chimeneas, aprovechando así el efecto tiro que se produce en ellas y protegiendo el ventilador de la acción del viento. En caso de ser necesario más ventiladores que chimeneas, éstos se dispondrían en las paredes.

Dinámica en sobrepresión:

Consiste en colocar ventiladores que impulsen el aire hacia el interior de la nave, provocando así una sobrepresión en su interior, favoreciendo la salida del aire, eliminando los gases interiores y dejando aire puro en el interior.

3 Evaluación y selección de alternativas

3.1 LOCALIZACIÓN

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección de la parcela donde se quiere ubicar la explotación.

- Cumplimiento de la legislación vigente: su valor de ponderación será de 0,9.
- Distancia al municipio: su valor de ponderación será de 0,6.
- Pendiente de la parcela: su valor de ponderación será de 0,6.
- Acceso a la parcela: su valor de ponderación será de 0,8.

- Preferencia del promotor: su valor de ponderación será de 0,5.

Tabla 6: Elección de la alternativa localización

| Criterio | Coeficiente | Cuatro Caminos | San Pedro | El Val | Barrial |
|--------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|------------|
| Cumplimiento legislación | 0,9 | 5 | 5 | 1 | 3 |
| Distancia municipio | 0,6 | 3 | 2 | 5 | 3 |
| Pendiente | 0,6 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| Acceso | 0,8 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| Preferencia promotor | 0,5 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| TOTAL | | 13,4 | 10,7 | 10,9 | 9,6 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 6, teniendo en cuenta el cumplimiento de la legislación, la distancia al municipio, la pendiente de la parcela, el acceso a ésta y la preferencia del promotor, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para la ubicación de la explotación es la parcela nº 1588, situada en el polígono 523 y que cuenta con una extensión de 9,65 ha, en el paraje “Cuatro Caminos”.

3.2 PLAN PRODUCTIVO

3.2.1 Raza

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección de la raza que vamos a utilizar.

- Fácil manejo: su valor de ponderación será de 0,6.
- Índice de conversión: su valor de ponderación será de 0,9.
- Ganancia media diaria: su valor de ponderación será de 0,9.
- Calidad de la carne: su valor de ponderación será de 0,7.
- Preferencia de la integradora: su valor de ponderación será de 0,9.
- Tiempo de cebo: su valor de ponderación será de 0,6.

Tabla 7: Elección de la alternativa raza

| Criterio | Coeficiente | Duroc | Landrace | Large White | Pietrain | Cerdo Ibérico |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Manejo | 0,6 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| IC | 0,9 | 4 | 4 | 5 | 4 | 2 |
| GMD | 0,9 | 4 | 4 | 5 | 3 | 1 |
| Calidad carne | 0,7 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| Integradora | 0,9 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 |
| Tiempo de cebo | 0,6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| TOTAL | | 16,9 | 17,7 | 18,6 | 17,7 | 10,4 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 7, teniendo en cuenta la facilidad de manejo de los animales, el índice de conversión, la ganancia media diaria, la calidad de la carne, las preferencias de la integradora y el tiempo de cebo, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para la elección de la raza de la explotación es la raza Large White.

3.2.2 Tipo de explotación

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del tipo de explotación.

- Preferencia del promotor: su valor de ponderación será de 0,8.
- Disponibilidad de superficie: su valor de ponderación será de 0,9.
- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,8.

Tabla 8: Elección de la alternativa tipo de explotación

| Criterio | Coeficiente | Extensiva | Intensiva |
|------------------------------|-------------|------------|------------|
| Preferencias | 0,8 | 2 | 4 |
| Disponibilidad de superficie | 0,9 | 1 | 5 |
| Coste de inversión | 0,8 | 4 | 2 |
| TOTAL | | 5,7 | 9,3 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 8, teniendo en cuenta la preferencia del promotor, la disponibilidad de superficie y el coste de la inversión, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para el tipo de explotación que se va a llevar a cabo es la explotación intensiva.

3.3 TECNOLOGÍA

3.3.1 Tipo de alimentación

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del tipo de alimentación que se les va a aportar a los animales.

- Coste de materia prima: su valor de ponderación será de 0,9.
- Facilidad de distribución: su valor de ponderación será de 0,7.
- Ganancia media diaria: su valor de ponderación será de 0,9.
- Índice de conversión: su valor de ponderación será de 0,9.
- Palatabilidad: su valor de ponderación será de 0,8.

Tabla 9: Elección de la alternativa tipo de alimentación

| Criterio | Coficiente | Granulado | Harina seca | Harina húmeda |
|---------------|------------|-------------|-------------|---------------|
| Coste | 0,9 | 2 | 5 | 3 |
| Distribución | 0,7 | 4 | 3 | 2 |
| GMD | 0,9 | 4 | 2 | 3 |
| IC | 0,9 | 4 | 2 | 3 |
| Palatabilidad | 0,8 | 2 | 3 | 4 |
| TOTAL | | 13,4 | 12,6 | 12,7 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 9, teniendo en cuenta el coste de materia prima, la facilidad de distribución, la ganancia media diaria, el índice de conversión y la palatabilidad, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para el tipo de alimentación es el pienso granulado.

3.3.2 Forma de distribución de la alimentación

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección de la forma de distribución de la alimentación.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,8.
- Mano de obra: su valor de ponderación será de 0,9.
- Mantenimiento: su valor de ponderación será de 0,7.
- Vida útil: su valor de ponderación será de 0,7.
- Comodidad: su valor de ponderación será de 0,9.

Tabla 10: Elección de la alternativa forma de distribución del alimento

| Criterio | Coficiente | Manual | Automática |
|--------------------|------------|-------------|-------------|
| Coste de inversión | 0,8 | 5 | 1 |
| Mano de obra | 0,9 | 1 | 5 |
| Mantenimiento | 0,7 | 4 | 2 |
| Vida útil | 0,7 | 3 | 2 |
| Comodidad | 0,9 | 1 | 5 |
| TOTAL | | 10,7 | 12,6 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 10, teniendo en cuenta el coste de la inversión, la necesidad de mano de obra, la necesidad de mantenimiento, la vida útil y la comodidad del promotor, llegamos a la conclusión de que la mejor

alternativa posible para la forma de distribución de la alimentación es realizarla de forma automática.

3.3.3 Tipo de bebederos

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del tipo de bebederos que se van a instalar.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,9.
- Aprovechamiento del agua: su valor de ponderación será de 0,9.
- Mantenimiento: su valor de ponderación será de 0,7.
- Vida útil: su valor de ponderación será de 0,7.

Tabla 11: Elección de la alternativa tipo de bebederos

| Criterio | Coeficiente | Bebedero de nivel constante | Chupetes | Chupetes tipo pulverizador |
|--------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|----------------------------|
| Coste de inversión | 0,9 | 3 | 4 | 3 |
| Aprovechamiento del agua | 0,9 | 3 | 2 | 3 |
| Mantenimiento | 0,7 | 2 | 4 | 3 |
| Vida útil | 0,7 | 4 | 3 | 2 |
| TOTAL | | 9,6 | 10,3 | 8,9 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 11, teniendo en cuenta el coste de la inversión, el aprovechamiento del agua, la necesidad de mantenimiento y la vida útil, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para el tipo de bebederos son los bebederos de chupete.

3.3.4 Tipo de comederos

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del tipo de comederos que se van a instalar.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,9.
- Aprovechamiento del pienso: su valor de ponderación será de 0,9.
- Mantenimiento: su valor de ponderación será de 0,7.
- Vida útil: su valor de ponderación será de 0,7.

Tabla 12: Elección de la alternativa tipo de comederos

| Criterio | Coefficiente | Comedero tradicional en cemento | Alimentación en suelo | Tolva inoxidable | Alimentador electrónico |
|----------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|
| Coste de inversión | 0,9 | 4 | 4 | 3 | 1 |
| Aprovechamiento del pienso | 0,9 | 2 | 1 | 4 | 4 |
| Mantenimiento | 0,7 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| Vida útil | 0,7 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| TOTAL | | 10,3 | 9,4 | 10,5 | 8 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 12, teniendo en cuenta el coste de la inversión, el aprovechamiento del pienso, la necesidad de mantenimiento y la vida útil, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para el tipo de comederos son los comederos de tolva inoxidable.

3.4 COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección de comercialización de la producción que se va a ejecutar.

- Financiación: su valor de ponderación será de 0,8.
- Riesgo asumido: su valor de ponderación será de 0,9.
- Posibilidad de mayor beneficio: su valor de ponderación será de 0,8.
- Preferencia del promotor: Su valor de ponderación será de 0,7.

Tabla 13: Elección de la alternativa tipo de comercialización

| Criterio | Coefficiente | Integración horizontal | Integración vertical | Explotación independiente |
|--------------------------|--------------|------------------------|----------------------|---------------------------|
| Financiación | 0,8 | 3 | 4 | 2 |
| Riesgo asumido | 0,9 | 3 | 5 | 1 |
| Posibilidad de beneficio | 0,8 | 4 | 2 | 5 |
| Preferencia promotor | 0,7 | 4 | 5 | 2 |
| TOTAL | | 11,1 | 12,8 | 7,9 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 13, teniendo en cuenta la posibilidad de financiación, el riesgo asumido, la posibilidad de mayor beneficio y la

preferencia del promotor, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para el tipo de comercialización de la producción es mediante una integración vertical.

3.5 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

3.5.1 Estructura de las naves

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del material que vamos a usar para realizar la estructura de la nave.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,9.
- Características técnicas: su valor de ponderación será de 0,7.
- Mantenimiento: su valor de ponderación será de 0,8.
- Vida útil: su valor de ponderación será de 0,9.
- Facilidad de instalación: su valor de ponderación será de 0,6.

Tabla 14: Elección de la alternativa estructura de las naves

| Criterio | Coeficiente | Hormigón armado | Metálica de acero | Hormigón armado prefabricado |
|--------------------------|-------------|-----------------|-------------------|------------------------------|
| Coste de inversión | 0,9 | 3 | 5 | 3 |
| Características técnicas | 0,7 | 3 | 4 | 3 |
| Mantenimiento | 0,8 | 5 | 2 | 4 |
| Vida útil | 0,9 | 5 | 4 | 4 |
| Instalación | 0,6 | 3 | 5 | 5 |
| TOTAL | | 15,1 | 15,5 | 14,6 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 14, teniendo en cuenta el coste de la inversión, las características técnicas del material, la necesidad de mantenimiento, la vida útil y la facilidad de instalación en obra, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para la estructura de la nave es la estructura metálica de acero.

3.5.2 Tipo de suelo

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del tipo de suelo utilizado en los corrales.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,8.
- Mano de obra: su valor de ponderación será de 0,7.
- Vida útil: su valor de ponderación será de 0,8.

- Limpieza: su valor de ponderación será de 0,9.
- Bienestar animal: su valor de ponderación será de 0,7.

Tabla 15: Elección de la alternativa tipo de suelo

| Criterio | Coeficiente | Cama de paja | Slat total | Slat parcial |
|--------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Coste de inversión | 0,8 | 4 | 2 | 3 |
| Mano de obra | 0,7 | 1 | 5 | 3 |
| Vida útil | 0,8 | 3 | 2 | 4 |
| Limpieza | 0,9 | 2 | 4 | 3 |
| Bienestar animal | 0,7 | 4 | 2 | 5 |
| TOTAL | | 10,9 | 11,7 | 13,9 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 15, teniendo en cuenta el coste de la inversión, la necesidad de mano de obra, la vida útil, la limpieza de los alojamientos y el bienestar animal, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para el tipo de suelo es la instalación de slat parcial.

3.5.3 Tipo de slat

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del material que vamos a utilizar en el slat de los corrales.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,8.
- Vida útil: su valor de ponderación será de 0,9.
- Mantenimiento: su valor de ponderación será de 0,6.
- Corrosión: su valor de ponderación será de 0,8.
- Comodidad: su valor de ponderación será de 0,7.
- Resistencia: su valor de ponderación será de 0,7.

Tabla 16: Elección de la alternativa tipo de slat

| Criterio | Coeficiente | Slat de hormigón | Slat de fundición | Slat de barras metálicas triangulares | Slat de PVC |
|--------------------|-------------|------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------|
| Coste de inversión | 0,8 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| Vida útil | 0,9 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Mantenimiento | 0,6 | 4 | 2 | 2 | 4 |
| Corrosión | 0,8 | 5 | 1 | 2 | 5 |
| Comodidad | 0,7 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| Resistencia | 0,7 | 5 | 4 | 4 | 2 |
| TOTAL | | 19,7 | 13,6 | 13,5 | 13,9 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 16, teniendo en cuenta el coste de la inversión, la vida útil, la necesidad de mantenimiento, la posibilidad de corrosión, la comodidad de los animales y la resistencia del material empleado, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para el tipo de slat es el slat de hormigón.

3.5.4 Tipo de cubierta

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del material que se va a emplear para realizar la cubierta.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,9.
- Vida útil: su valor de ponderación será de 0,8.
- Aislamiento: su valor de ponderación será de 0,8.
- Mantenimiento: su valor de ponderación será de 0,7.
- Facilidad de instalación: su valor de ponderación será de 0,6.

Tabla 17: Elección de la alternativa tipo de cubierta

| Criterio | Coeficiente | Paneles tipo sándwich | Teja cerámica | Placas de fibrocemento |
|--------------------|-------------|-----------------------|---------------|------------------------|
| Coste de inversión | 0,9 | 4 | 2 | 4 |
| Vida útil | 0,8 | 3 | 4 | 4 |
| Aislamiento | 0,8 | 4 | 5 | 2 |
| Mantenimiento | 0,7 | 4 | 2 | 5 |
| Instalación | 0,6 | 3 | 1 | 4 |
| TOTAL | | 13,8 | 11 | 14,3 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 17, teniendo en cuenta el coste de la inversión, la vida útil, el aislamiento que proporciona el material, la necesidad de mantenimiento y la facilidad de instalación en obra, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para el tipo de cubierta son las placas de fibrocemento.

3.5.5 Tipo de cerramientos

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del material que se va a emplear para realizar los cerramientos de la nave.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,9.

- Facilidad de instalación: su valor de ponderación será de 0,6.
- Aislamiento: su valor de ponderación será de 0,8.
- Mantenimiento: su valor de ponderación será de 0,7.

Tabla 18: Elección de la alternativa tipo de cerramientos

| Criterio | Coeficiente | Bloque de hormigón | Fábrica de ladrillo | Bloque de termoarcilla | Chapa galvanizada |
|--------------------------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------|
| Coste de inversión | 0,9 | 3 | 2 | 3 | 5 |
| Facilidad de instalación | 0,6 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| Aislamiento | 0,8 | 3 | 3 | 4 | 1 |
| Mantenimiento | 0,7 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| TOTAL | | 9,7 | 7,5 | 11,1 | 9,1 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 18, teniendo en cuenta el coste de la inversión, la facilidad de instalación en obra, el aislamiento que proporciona el material y el mantenimiento necesario, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para los cerramientos de la nave son los bloques de termoarcilla.

3.5.6 Tipo de ventilación

A cada criterio se le asigna un coeficiente de ponderación que influye en la elección del tipo de ventilación que se va a instalar.

- Coste de inversión: su valor de ponderación será de 0,9.
- Vida útil: su valor de ponderación será de 0,6.
- Consumo energético: su valor de ponderación será de 0,8.

Tabla 19: Elección de la alternativa ventilación

| Criterio | Coeficiente | Estática | Dinámica en depresión | Dinámica en sobrepresión |
|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------------------|
| Coste de inversión | 0,9 | 5 | 2 | 3 |
| Vida útil | 0,6 | 4 | 2 | 3 |
| Consumo energético | 0,8 | 5 | 1 | 1 |
| TOTAL | | 10,9 | 3,8 | 5,3 |

Elección de alternativa:

Según el análisis multicriterio realizado en la Tabla 19, teniendo en cuenta el coste de la inversión, la vida útil y el consumo energético necesario, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa posible para la ventilación de las instalaciones es la ventilación estática.

4 Conclusiones

Los resultados obtenidos a partir del análisis multicriterio, que vamos a llevar a cabo en el proyecto, son los siguientes:

1. La ubicación de la explotación será en la parcela nº 1588, situada en el polígono 523 y que cuenta con una extensión de 9,65 ha, en el paraje “Cuatro Caminos”
2. La raza elegida para la explotación será la raza Large White y se realizará una explotación en régimen intensivo.
3. La alimentación suministrada será granulada y de forma automática.
4. Los bebederos que se instalarán serán bebederos tipo chupete y los comederos de tolva inoxidable.
5. La comercialización de la explotación se realizará a partir de una integración vertical.
6. Las estructuras de las naves serán metálicas de acero, los cerramientos de fábrica de termoarcilla y la cubierta de placas de fibrocemento.
7. El suelo de los corrales estará caracterizado por tener slat parcial y el material de este será hormigón.
8. La ventilación que se instalará será ventilación natural estática.

MEMORIA

Anejo V: Estudio geotécnico

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introducción | 5 |
| 2 | Trabajos realizados | 6 |
| 2.1 | Trabajos de campo | 6 |
| 2.1.1 | Calicatas mecánicas | 7 |
| 2.1.2 | Toma de muestras | 8 |
| 2.1.3 | Ensayos de penetración dinámica DPSH..... | 8 |
| 2.2 | Ensayos de laboratorio | 9 |
| 3 | Geología | 10 |
| 3.1 | Prospección geológica: Calicatas | 11 |
| 3.2 | Hidrogeología | 11 |
| 3.3 | Riesgos geológicos..... | 11 |
| 3.3.1 | Riesgos por desplazamientos | 11 |
| 3.3.2 | Riesgo sísmico..... | 12 |
| 3.3.3 | Subsidencias..... | 12 |
| 4 | Geotecnia | 12 |
| 4.1 | Arenas arcillosas antropogénicas. Unidad geotécnica I | 12 |
| 4.2 | Arenas arcillosas de compacidad media. Unidad geotécnica II..... | 13 |
| 4.3 | Arcillas ocreas. Unidad geotécnica III | 13 |
| 4.4 | Nivel piezométrico | 13 |
| 5 | Análisis de cimentación | 13 |
| 5.1 | Zona de cimentación, tipología y cota de apoyo | 14 |
| 5.2 | Tensión admisible..... | 14 |
| 5.2.1 | Tensión admisible nivel II | 14 |
| 5.2.2 | Tensión admisible nivel III | 15 |
| 5.3 | Estimación de asentos..... | 16 |
| 5.4 | Agresividad al hormigón | 17 |
| 5.5 | Excavaciones | 17 |
| 6 | Conclusiones y recomendaciones | 18 |

TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Trabajos de campo | 6 |
| Tabla 2: Información de las calicatas | 8 |
| Tabla 3: Ensayos de laboratorio | 9 |
| Tabla 4: Resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio..... | 10 |
| Tabla 5: Propiedades de la unidad geotécnica I..... | 12 |
| Tabla 6: Propiedades de la unidad geotécnica II..... | 13 |
| Tabla 7: Tensión admisible | 16 |
| Tabla 8: Estimación de asentos | 17 |

ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 1: Zonas de estudio donde se ubicará la explotación..... | 5 |
| Ilustración 2: Ubicación de las calicatas y de los ensayos de penetración dinámica. | 7 |
| Ilustración 3: Resultados penetración dinámica | 9 |
| Ilustración 4: Hoja nº199 (Sasamón)..... | 10 |
| Ilustración 5: Leyenda ilustración 4..... | 11 |

1 Introducción

A petición del promotor, se ha realizado el siguiente estudio geotécnico en la parcela nº1588, polígono 523, en el paraje “Cuatro Caminos”, para la construcción de una explotación porcina.

Este estudio geotécnico proporcionará los parámetros característicos del terreno necesarios para el diseño y cálculo de la cimentación de la explotación.

Para la realización de este trabajo, el promotor ha propuesto tres distintas ubicaciones de la explotación en la parcela, una al norte, otra al sur y otra al suroeste. La ubicación norte se descartó debido a su cercanía a la carretera nacional N-120, por lo que sólo se tuvieron en cuenta la ubicación sur y suroeste.

Para la realización de este estudio se ha consultado la documentación existente del entorno del área estudiada, recopilando datos de la cartografía geológica existente: hoja número 199, Sasamón, del Mapa Geológico de España realizada por el IGME a escala 1:50000.



Ilustración 1: Zonas de estudio donde se ubicará la explotación.

2 Trabajos realizados

Las actividades desarrolladas para realizar el estudio geotécnico pueden dividirse en tres apartados:

- Trabajos de Campo
- Ensayos de laboratorio
- Análisis de Gabinete

Los primeros se corresponden con los trabajos realizados in situ para reconocer el terreno objeto de estudio. Los trabajos de campo han sido los siguientes:

Tabla 1: Trabajos de campo

| TRABAJOS DE CAMPO | | |
|--------------------------------------|-------|------------|
| ENSAYOS IN SITU | TOTAL | PROF. (m) |
| Calicata mecánica | 2 | 3,60; 3,80 |
| Ensayos de Penetración Dinámica DPSH | 2 | 8,00; 8,00 |

A continuación, se ha abordado la segunda fase de trabajo para completar este estudio, que ha consistido en una campaña de ensayos de laboratorio dirigida a la identificación y caracterización de las diferentes unidades geotécnicas detectadas en el subsuelo. Finalmente, con toda la información geomecánica y geoquímica obtenida, se ha llevado a cabo un estudio de gabinete de la tipología de cimentación más idónea, tal y como se describe en el apartado nº5 del presente informe.

A continuación, se detallan los resultados más significativos de cada una de estas actividades.

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo han permitido realizar un reconocimiento del terreno desde el punto geológico-geotécnico. Estos trabajos han consistido en la realización de dos calicatas mecánicas mediante retroexcavadora y dos ensayos de penetración dinámica, hasta 8,00 m, a razón de una pareja formada por ensayo de penetración y calicata, en las ubicaciones propuestas por el promotor.

- Calicata: C
- Ensayo de Penetración Dinámica Superpesada DPSH: P

El emplazamiento de estos trabajos es el siguiente:



Ilustración 2: Ubicación de las calicatas y de los ensayos de penetración dinámica.

Durante la realización de las calicatas se tomaron las muestras necesarias para la realización de los ensayos de laboratorio. Se describe a continuación los diferentes trabajos de campo que se han realizado.

2.1.1 Calicatas mecánicas

Se han realizado dos calicatas mecánicas hasta una profundidad de 3,60 y 3,80 m respectivamente, medida desde la cota de superficie topográfica. La excavación se ejecutó con una retroexcavadora.

Estas calicatas han permitido identificar las diferentes unidades estratigráficas presentes en el terreno objeto de estudio, las profundidades a las que se encuentra los contactos y tomar las muestras necesarias de cada unidad geotécnica para la realización sobre ellas de los ensayos de laboratorio.

Las excavaciones se realizaron en la zona sur y la zona suroeste de la parcela donde se ha realizado el estudio. Durante la ejecución de las calicatas, en primer lugar, se detectó un nivel de tierra vegetal de entre 40 y 50 cm de espesor, bajo el que se localizaron unos rellenos formados por gravillas de matriz arenosos de color marrón de baja compacidad, con presencia localizada de bolos de grandes dimensiones, de hasta 60 cm de diámetro. Bajo estos rellenos, se localizaron unas gravillas en matriz arenoso de color ocre y compacidad media. Los materiales de ambos niveles son prácticamente iguales, por lo que se deduce que los rellenos fueron realizados a partir de los materiales naturales existentes en la zona que eran las gravillas en matriz arenoso. Estas gravillas presentaban un tamaño medio entre 2 y 5 cm, formas subredondeadas y naturaleza mixta. Bajo estas gravillas se localizaron en la calicata 1 unas arcillas de color ocre de consistencia media. Al coincidir los niveles detectados en ambas calicatas, sólo se tomaron muestras para su identificación en laboratorio de la primera de ellas. No se encontró nivel freático en ninguna de las calicatas realizadas.

El emplazamiento de las calicatas se ha elegido de manera que el terreno a excavar se situase cerca de las zonas de apoyo de la cimentación para ser suficientemente representativo.

2.1.2 Toma de muestras

Durante la realización de las calicatas se tomaron tres muestras de categoría C, correspondiendo la primera a la unidad de rellenos formados por gravas arenosas de color marrón, la segunda, a mayor profundidad, a la unidad de gravas arenosas de color ocre y la tercera a la unidad de arcillas de color ocre.

En la siguiente tabla se indican las muestras así obtenidas, tipo de muestra y profundidad correspondiente a cada una:

Tabla 2: Información de las calicatas

| Calicata | Profundidad (m) | Tipo de muestra (CTE) | Litología |
|----------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| C-1 | 1,70 - 1,90 | C | Gravas arenosas |
| C-1 | 2,80 - 3,00 | C | Gravas arenosas |
| C-1 | 3,40 - 3,60 | C | Arcillas |

2.1.3 Ensayos de penetración dinámica DPSH

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica continua mediante un penetrómetro de tipo DPSH – B (Dynamic Proving Super Heavy type B – Investigación dinámica super pesada tipo B) hasta una profundidad de 8,00 m en ambos ensayos. Estas profundidades están medidas respecto a la cota topográfica superficial del terreno en el momento de realización de los trabajos.

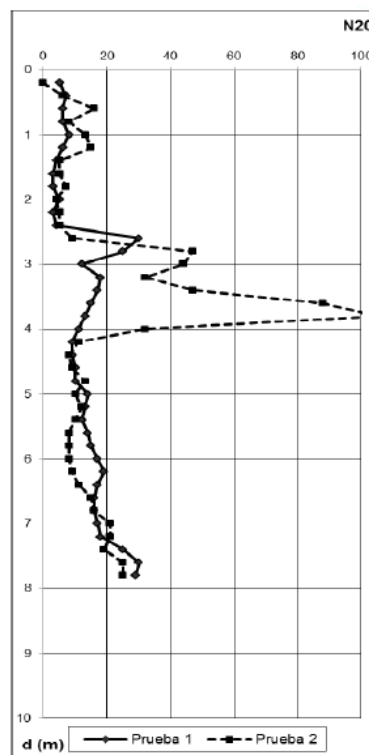
Los ensayos de penetración son ensayos in situ del terreno, que miden la resistencia a la penetración a cada profundidad de un suelo, de manera que se obtiene un registro continuo de la resistencia a la penetración.

El mecanismo del ensayo de penetración DPSH-B es el siguiente: se eleva una maza de 63,5 kg de una altura de 0,76 m y se deja caer sobre un yunque unido a un varillaje, de medidas y peso normalizados, que transmite el impulso producido por ese impacto hasta la punta del penetrómetro, llamada cono, de dimensiones también normalizadas. De esta manera se produce una penetración de dicho cono en el terreno. Según va penetrando el cono, se mide el número de golpes necesario para introducir el varillaje profundidades sucesivas de 20 cm, N20, hasta que se alcanza la profundidad de estudio o el rechazo, más de 100 golpes para avanzar un tramo de 20 cm, o tres tramos consecutivos en los que se midan 75 golpes.

Posteriormente, en un diagrama se representa la profundidad en ordenadas y el número de golpes para cada profundidad. Este diagrama proporciona información sobre la variación de la capacidad portante del terreno con la profundidad. Es especialmente útil en terrenos granulares.

Los ensayos se realizaron a razón de uno en cada una de las posibles zonas para la cimentación. Ambos ensayos ofrecen similares resultados, coincidiendo los cambios de resistencia con los cambios de nivel geológico – geotécnico.

Ilustración 3: Resultados penetración dinámica



2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Como ya se ha comentado, se ha realizado una campaña de ensayos de laboratorio con el fin de identificar y caracterizar las diferentes unidades geotécnicas detectadas en el subsuelo.

La campaña planteada ha constado de los siguientes ensayos:

Tabla 3: Ensayos de laboratorio

| ENSAYOS DE LABORATORIO | TOTAL |
|--|-------|
| ENSAYOS DE IDENTIFICACION Y ESTADO | |
| Análisis granulométrico por tamizado de suelos (UNE 103 101-95) | 2 |
| Límites de Atterberg. Límite Líquido por el método del aparato de Casagrande (UNE 103 103-94) y Límite Plástico (UNE 103 104-93) | 1 |
| Determinación de la humedad natural (UNE 103 300-93) | 2 |
| ENSAYOS QUÍMICOS | |
| Contenido en sulfatos solubles de un suelo (UNE 103 201-96) | 1 |

Los ensayos de identificación y clasificación tienen como finalidad diferenciar y caracterizar los diferentes niveles geotécnicos o estratos.

Los ensayos químicos permiten determinar el contenido de aquellos compuestos de cada estrato que resulten perjudiciales para el hormigón de las cimentaciones. Por ello se ha realizado el ensayo de contenido en sulfatos de la unidad geotécnica I, donde está previsto el apoyo de la cimentación.

Tabla 4: Resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio

| SONDEO-CALICATA | MUESTRA | Profundidad respecto a la cota de la calicata (m) | Clasificación S.U.C.S. | Humedad (w=%) | %Pasa 0,080 UNE | %Retendio 5 UNE | Límite Líquido (LL) | Límite Plástico (LP) | Índice de plasticidad (IP) | Contendio de Sulfatos (%SO ₃) |
|-----------------|---------|---|------------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------------|---|
| C-1 | M-1 | 1,70 - 1,80 | SC | 12 | 30,76 | 24,91 | 28 | 18 | 9 | 0,027 |
| C-1 | M-2 | 2,80 - 2,90 | SM | 9,9 | 19,72 | 20,79 | NO PLÁSTICO | NO PLÁSTICO | NO PLÁSTICO | - |

3 Geología

Para la realización del estudio geológico se ha analizado la cartografía MAGNA 1:50.000 de la zona, correspondiente a la hoja nº199 (Sasamón).

La parcela objeto de estudio se sitúa cerca del municipio de Villasandino, por lo que, de acuerdo con los antecedentes geológicos de la zona, nos encontramos sobre materiales cuaternarios aluviales, gravas y cantos poligénicos, arenas y arcillas.

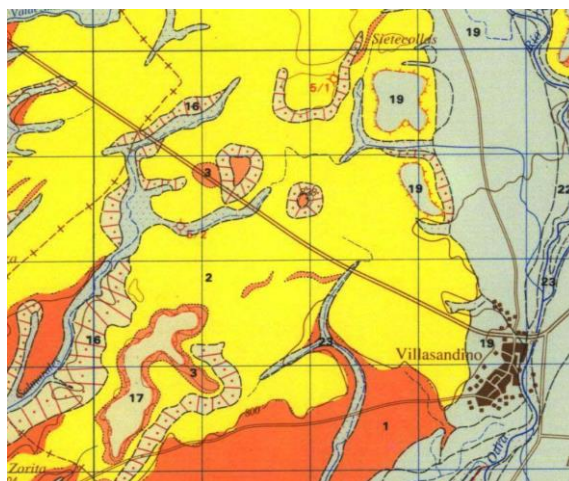


Ilustración 4: Hoja nº199 (Sasamón)

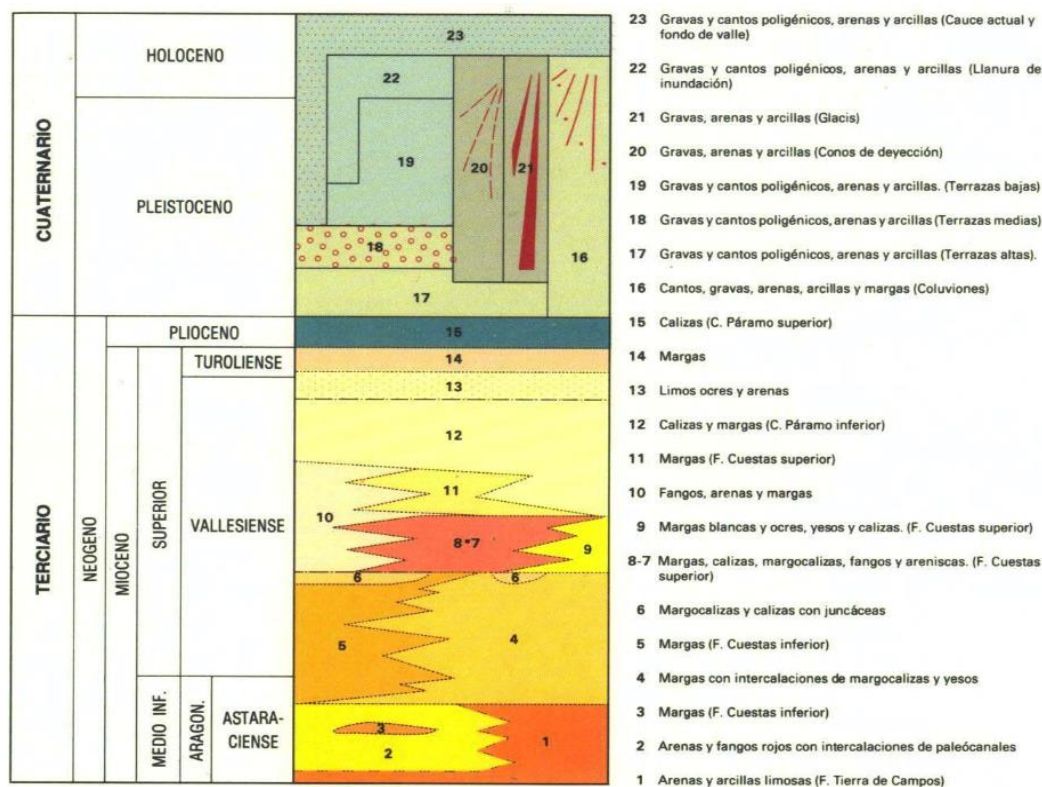


Ilustración 5: Leyenda ilustración 4

3.1 PROSPECCIÓN GEOLÓGICA: CALICATAS

La prospección mediante calicatas mecánicas permitió confirmar estos antecedentes geológicos. En la capa más superficial los materiales encontrados son, arenas arcillosas con gravas y bolos, provienen de un depósito antropogénico, pasando después, a una profundidad entre 2,50 y 3,20 m, a ser materiales no removidos constituidos por arenas limosas de color ocre, presentes hasta 3,30 y 4,20 m de profundidad, bajo las que se aparecían arcillas de color ocre.

3.2 HIDROGEOLOGÍA

No se localizó nivel freático en la realización de los ensayos de campo.

3.3 RIESGOS GEOLÓGICOS

En este apartado se analizan los distintos riesgos de índole geológica, por los que pueden aparecer daños materiales y/o a personas.

3.3.1 Riesgos por desplazamientos

El área analizada carece de riesgos por desplazamientos debido a la ausencia de pendientes o estructuras topográficas que admitan movimientos superficiales, profundos o reptaciones.

3.3.2 Riesgo sísmico

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica según la norma sismorresistente NCSE-02, actualmente vigente. Para la localidad de Siones de Mena, (Burgos), no es obligatoria la aplicación de esta Norma debido a que la aceleración sísmica básica a_b es inferior a 0,04 g y se trata de una construcción de Normal Importancia.

3.3.3 Subsidiencias

El riesgo de subsidencias o hundimientos por disolución kárstica que pudiera producirse en calizas o yesos se puede considerar bajo o nulo, en función de la geología local (apartado 4.3.2.6. de la memoria de la Hoja Magna 276) y del registro litológico de las calicatas realizadas para la elaboración de este informe.

4 Geotecnia

Tras el análisis de los resultados de las diferentes prospecciones geológicas y de los ensayos de laboratorio, se concluye la existencia de 3 niveles o unidades geotécnicas, de diferente litología y propiedades mecánicas. A continuación, se describen las características de cada una de estas unidades.

4.1 ARENAS ARCILLOSAS ANTROPOGÉNICAS. UNIDAD GEOTÉCNICA I

Se trata de una capa constituida por 40 o 50 cm de tierra vegetal y rellenos antropogénicos y bolos de grandes dimensiones. Se ha localizado este nivel en ambas calicatas, si bien en la calicata C-2 no se detectaron tantos bolos. Este nivel se encuentra presente hasta una profundidad de 2,50 m en la calicata C-1 y ensayo de penetración P-1, 3,20 m en la calicata C-2 y 2,70 m en el ensayo de penetración P-2.

Para caracterizar estos materiales se tomó una muestra de la unidad (entre 1,70 y 1,90 m de profundidad). Las principales características reveladas por los ensayos son las siguientes.

Tabla 5: Propiedades de la unidad geotécnica I

| | |
|----------------------------|-------|
| % Gravas | 24,91 |
| % Arenas | 44,33 |
| % Finos (Limos y arcillas) | 30,76 |
| Límite Líquido | 28 |
| Índice de Plasticidad | 9,9 |
| Clasificación SUCS | SC |

En los ensayos de penetración dinámica se han registrado valores de NDPSH entre 3 y 8 golpes en el ensayo P-1 y entre 4 y 16 golpes en el ensayo P-2, con un valor medio de 7 golpes. Esta variabilidad mecánica confiere a este nivel un carácter de potencial fuente de asientos diferenciales, que es uno de los parámetros más críticos en el diseño del sistema de apoyo de la estructura. Por ello, no se recomienda el apoyo sobre estos materiales, que pueden llegar a presentar compresibilidades puntuales elevadas.

4.2 ARENAS ARCILLOSAS DE COMPACIDAD MEDIA. UNIDAD GEOTÉCNICA II

Bajo la capa de rellenos se observa una capa de arenas limosas con gravas, de 1,00 a 1,20 m de espesor y color ocre.

Los ensayos de penetración realizados revelan para estos materiales niveles de golpeo medio en el caso de la calicata C-1, con valores entre 12 y 30 golpes y niveles altos en la calicata C-2, con valores entre 32 y 47 golpes, además de la presencia de algún bolo que provocó valores de golpes en el entorno de 100. El valor medio de NDPSH registrado en esta capa en el ensayo P-2 (eliminando los niveles con golpes en el entorno de 100) es de 40 golpes.

Para caracterizar estos materiales se tomó una muestra en la unidad (entre 2,80 y 2,90 m de profundidad). Las principales características reveladas por los ensayos son las siguientes:

Tabla 6: Propiedades de la unidad geotécnica II

| | |
|----------------------------|-------------|
| % Gravav | 20,79 |
| % Arenas | 59,49 |
| % Finos (Limos y arcillas) | 19,72 |
| Límite Líquido | NO PLÁSTICO |
| Índice de Plasticidad | NO PLÁSTICO |
| Clasificación SUCS | SM |

4.3 ARCILLAS OCRES. UNIDAD GEOTÉCNICA III

Finalmente, desarrollándose desde el muro de las arenas limosas se aprecia la presencia de una capa de arcillas de color ocre, identificadas con las Facies Tierra de Campos. Presentan una consistencia media.

En los ensayos DPSH realizados se observan valores entre 9 y 30 golpes. En el ensayo P-1 el número de golpes en este nivel es 15, mientras que en el ensayo P-2 es de 13 golpes. Sobre esta unidad no se realizaron ensayos de identificación.

4.4 NIVEL PIEZOMÉTRICO

Durante la realización de los ensayos no se localizó nivel freático.

5 Análisis de cimentación

En los siguientes subapartados se realizará una verificación de la capacidad portante y aptitud al servicio de la cimentación, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho. El comportamiento de la cimentación se comprueba frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distingue, respectivamente, entre estados límite último y estados límite de servicio.

En las diferentes normativas en vigor en la actualidad, se indica que los estados límite últimos que han de verificarse para las cimentaciones directas son: hundimiento, deslizamiento, vuelco, estabilidad global y capacidad estructural del cimient. En cuanto a los estados límite de servicio se consideran los relativos a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura, debiéndose verificar mediante criterios basados en valores límite para los siguientes parámetros: asiento (s), asiento diferencial (δs), distorsión angular (β), inclinación (ω), desplazamiento horizontal (x), desplazamiento horizontal diferencial (δx) y distorsión horizontal (ϵ).

Dada la configuración geotécnica del emplazamiento de estudio y del tipo de estructura proyectada, se va a realizar en primer lugar la comprobación del estado límite último frente al hundimiento, y a continuación se comprueba el estado límite de servicio. Para la configuración geotécnica del emplazamiento y el tipo de estructura proyectada no se consideran de aplicación el estado límite último de deslizamiento, vuelco y estabilidad global.

5.1 ZONA DE CIMENTACIÓN, TIPOLOGÍA Y COTA DE APOYO

Debido a las características del subsuelo, la cimentación podrá ser superficial, pudiéndose realizar el apoyo de la estructura mediante zapatas apoyadas sobre las arenas arcillosas de color ocre la Unidad II. Los cálculos del estado límite de servicio, suponiendo el apoyo a 1,00 m de profundidad, han proporcionado valores de asientos admisibles, por lo que el apoyo de la cimentación se realizará en la Unidad Geotécnica II.

5.2 TENSIÓN ADMISIBLE

Se propone el apoyo de la cimentación a 0,80 m de profundidad sobre el Nivel II (arenas arcillosas). Bajo este nivel y a una profundidad de 1,00 m a 1,50 m se localiza el Nivel III, arcillas, cuyo comportamiento es diferente del Nivel II. Por ello se realizará una doble comprobación de la tensión admisible, por un lado, el nivel II, arenas limosas, y por otro lado el nivel III, arcillas

En estas condiciones, a efectos de realizar un cálculo orientativo estableceremos la tensión admisible, suponiendo el caso de una zapata de 2,50 x 2,50 m apoyada sobre las arenas de la unidad II.

5.2.1 Tensión admisible nivel II

Para comprobar la tensión admisible de la unidad II en función de los asientos máximos que se pueden permitir, se puede utilizar en una primera aproximación la expresión propuesta por el CTE DB SE-C:

$$q_{adm} = 8 N_{SPT} \left[1 + \frac{D}{3B} \right] \left(\frac{S_t}{25} \right) \left(\frac{B + 0.3}{B} \right)^2$$

Admitiendo un asiento máximo de 25 mm, considerando un valor mínimo de SPT de NSPT = 18 (a partir de un valor mínimo conservador de NDPSH = 12) y considerando una profundidad D = 0,80 m, se obtendría una tensión admisible de valor:

$$q_{adm} = 175 \text{ kPa}$$

5.2.2 Tensión admisible nivel III

Se va a determinar la carga de hundimiento de la unidad geotécnica III a una profundidad de 1,50 metros, a fin de comprobar que la presión admisible de esta capa es superior a la presión que tendría que soportar por efecto de la cimentación. La presión de hundimiento de la unidad III se va a determinar mediante la fórmula polinómica de Brinch – Hansen (1970), cuya expresión general recogida en el apartado 4.3.2.1 del Documento Básico SE-C del Código Técnico de la Edificación es la siguiente:

$$p_h = c \times N_c \times S_c \times d_c \times i_c \times t_c + q \times N_q \times S_q \times d_q \times i_q \times t_q + \frac{1}{2} \times B \times \gamma \times N_\gamma \times S_\gamma \times d_\gamma \times i_\gamma \times t_\gamma$$

Siendo:

c = Cohesión característica del terreno

q = Presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base

N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga

S_c, S_q, S_γ = Factores de influencia que dependen de las dimensiones de la zapata

d_c, d_q, d_γ = Factores de influencia la profundidad del plano inferior de la zapata

i_c, i_q, i_γ = Coeficientes de inclinación de la carga

t_c, t_q, t_γ = Coeficiente de influencia de taludes próximos a la cimentación

B = Ancho equivalente de la zapata

γ = Peso específico del terreno bajo el elemento de apoyo

Al encontrarnos con un suelo cohesivo arcilloso (más del 35% de finos) el cálculo de la presión de hundimiento más restrictivo es en condiciones de carga sin drenaje (sin disipación de presiones intersticiales). En ese caso la presión de hundimiento podrá expresarse en términos de tensiones totales y la resistencia al corte del terreno vendrá representada por un ángulo de rozamiento interno $\Phi_k = 0$ y una cohesión o resistencia al corte sin drenaje $c_k = c_u$. Esta resistencia al corte sin drenaje se va a determinar mediante correlación con los ensayos de penetración dinámica. Según el registro de penetraciones más desfavorables, se considerará como representativo el material de apoyo un DPSH de valor $N = 13$, que se corresponde con el valor característico (al 95% de grado de confianza) de N_{20} medido en el ensayo P-1 dentro de la capa de arcillas. Este valor se corresponde de manera conservadora, con un valor de NSPT = 19,5. En función de este valor, se puede utilizar la correlación de Stroud y Butler, considerando de manera conservadora un índice de plasticidad superior a 30. De esta forma se obtendrá una resistencia al corte sin drenaje de $c_u = 87,75 \text{ kPa}$. En el nivel de arenas se ha considerado un peso específico igual a $2,0 \text{ t/m}^3$, mientras que en el nivel de arcillas se ha considerado un peso específico igual a $1,9 \text{ t/m}^3$. De acuerdo con los parámetros anteriores se obtiene los siguientes valores de tensión admisible a 1,50 metros de profundidad, según las dimensiones de las zapatas indicadas (se considera que no existe disipación de tensiones con la profundidad, por lo que las dimensiones de la losa de apoyo serán las originales, del lado de la seguridad):

Tabla 7: Tensión admisible

| Caso No. | Dim.Cim. | | q_h kN/m ² | q_{adm} kN/m ² | Par.Geot. | |
|-------------|----------|-------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------|
| | L (m) | B (m) | | | c_u (kN/m ²) | Φ (°) |
| 1 | 2,50 | 2,50 | 695,08 | 231,69 | 87,75 | 0 |

Por lo tanto, se comprueba que el valor más limitante de tensión admisible es el obtenido en la unidad geotécnica II, arenas limosas, con un valor de 175 kPa, con una profundidad de apoyo de la cimentación igual a 1,50 m.

5.3 ESTIMACIÓN DE ASIENTOS

Se va a calcular el asiento máximo de la zapata para la situación pésima, considerando una zapata cuadrada de 2,50 m x 2,50 m. El asiento se va a determinar mediante el método de Schmertmann [1], por lo que éste dependerá, además de las dimensiones de la zapata, de los golpes NSPT registrados y del tipo de terreno considerado.

En el ensayo de penetración que se ha realizado es el ensayo DPSH-B, por lo cual lo que se obtiene es NDPSH, así que para el cálculo de NSpt se ha utilizado unos coeficientes conservadores de valor (según Cestari (1996) en Spagnoli (2007): NSPT=2xNDPSH.

Se ha considerado que el terreno está compuesto por un material homogéneo de densidad aparente 20 kN/m³ en el nivel de arenas y 19 kN/m³ en el nivel de arcillas, con un valor medio conservador de $q_c/N=377$ kPa para el nivel de arenas y $q_c/N=220$ kPa en el nivel de arcillas. De esta manera se obtiene que, para una carga unitaria de 175 kPa, el asiento instantáneo es de 23,6mm en el entorno del ensayo P-1. Si se considera el entorno del ensayo P-2 el asiento instantáneo es de 26,8 mm. Siendo muy conservadores, considerando un máximo de 23,6 mm de asiento relativo entre puntos extremos de la losa, se obtendría una distorsión de $700/2,36 \approx 1/300$, igual al valor límite indicado para estructuras isostáticas en la tabla 2.2 del CTE DB SE-C, que es de 1/300.

A continuación, se detallan los datos utilizados para realizar el cálculo y se adjunta una tabla con los siguientes asientos parciales que se producen bajo la zapata cada 20 cm.

Tabla 8: Estimación de asientos

| Prof. Bajo cimentación (m) | | Densidad | Valor | Coefficiente | Deformación | Asiento |
|----------------------------|------|-------------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| de | a | kN/m ³ | N ₆₀ | influencia | unitaria | parcial (m) |
| 0,00 | 0,20 | 20 | 60 | 0,1149 | 0,0004 | 0,0001 |
| 0,20 | 0,40 | 20 | 50 | 0,1448 | 0,0005 | 0,0001 |
| 0,40 | 0,60 | 20 | 24 | 0,1747 | 0,0014 | 0,0003 |
| 0,60 | 0,80 | 20 | 36 | 0,2046 | 0,0011 | 0,0002 |
| 0,80 | 1,00 | 20 | 34 | 0,2345 | 0,0013 | 0,0003 |
| 1,00 | 1,20 | 20 | 30 | 0,2643 | 0,0028 | 0,0006 |
| 1,20 | 1,40 | 20 | 26 | 0,2945 | 0,0036 | 0,0007 |
| 1,40 | 1,60 | 19 | 22 | 0,3241 | 0,0047 | 0,0009 |
| 1,60 | 1,80 | 19 | 18 | 0,354 | 0,0063 | 0,0013 |
| 1,80 | 2,00 | 19 | 18 | 0,3838 | 0,0068 | 0,0014 |
| 2,00 | 2,20 | 19 | 20 | 0,4137 | 0,0066 | 0,0013 |
| 2,20 | 2,40 | 19 | 20 | 0,4436 | 0,0071 | 0,0014 |
| 2,40 | 2,60 | 19 | 28 | 0,4735 | 0,0054 | 0,0010 |
| 2,60 | 2,80 | 19 | 26 | 0,5034 | 0,0062 | 0,0012 |
| 2,80 | 3,00 | 19 | 24 | 0,5332 | 0,0071 | 0,0014 |
| 3,00 | 3,20 | 19 | 28 | 0,5631 | 0,0064 | 0,0013 |
| 3,20 | 3,40 | 19 | 30 | 0,593 | 0,0063 | 0,0013 |
| 3,40 | 3,60 | 19 | 34 | 0,6177 | 0,0058 | 0,0012 |
| 3,60 | 3,80 | 19 | 38 | 0,611 | 0,0051 | 0,0010 |
| 3,80 | 4,00 | 19 | 34 | 0,5992 | 0,0056 | 0,0011 |
| 4,00 | 4,20 | 19 | 32 | 0,5873 | 0,0058 | 0,0012 |
| 4,20 | 4,40 | 19 | 32 | 0,5754 | 0,0057 | 0,0011 |
| 4,40 | 4,60 | 19 | 34 | 0,5636 | 0,0053 | 0,0011 |
| 4,60 | 4,80 | 19 | 36 | 0,5517 | 0,0049 | 0,0010 |
| 4,80 | 5,00 | 19 | 50 | 0,5398 | 0,0034 | 0,0007 |
| 5,00 | 5,20 | 19 | 60 | 0,528 | 0,0028 | 0,0006 |

5.4 AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN

En los ensayos realizados para conocer la posible agresividad del suelo hacia el hormigón de la cimentación se ha obtenido en las arenas arcillosas de la unidad II un porcentaje de ion de SO₃ de 0,027 es decir, un contenido de 320 mg SO₄²⁻/kg de suelo seco. Al ser este valor inferior a 2000 mg SO₄²⁻/kg de suelo seco, según la vigente instrucción EHE-08 no será necesario el empleo de cemento resistente a los sulfatos en el hormigón, sí se tendrá en cuenta la existencia de un tipo de exposición química específica.

5.5 EXCAVACIONES

La solución de cimentación propuesta consiste en la ejecución de una zapata de cimentación a una profundidad de 0,80 m por lo que se establecen las siguientes recomendaciones:

El terreno de la unidad geotécnica I está formado por arenas arcillosas sin cohesión. Por ello será necesario ataludar las paredes de la excavación para evitar problemas de desprendimientos.

La distancia de seguridad de trabajo de la maquinaria a la esquina de la excavación para asegurar la estabilidad de la excavación será superior a la profundidad de excavación. En el caso de que la maquinaria esté a una distancia inferior se deberá entibiar la excavación.

Durante la ejecución de las excavaciones se tomarán las medidas de seguridad adecuadas para señalar las mismas y evitar la caída de personas.

Para la realización de la excavación no se estima necesaria la utilización de maquinaria especial.

6 Conclusiones y recomendaciones

Se indican a continuación las conclusiones y recomendaciones del presente estudio geotécnico:

Se recomienda realizar el apoyo de la cimentación mediante zapatas sobre la Unidad Geotécnica II, arenas limosas, tras haber eliminado por completo las capas de rellenos formada por gravas arenosas de color marrón, con un valor de la tensión admisible (q_{adm}) igual a 175 kPa. La profundidad de cimentación aproximada es 0,80 m.

La excavación de la zapata se realizará mediante métodos convencionales y adoptando las medidas oportunas para el avance de la excavación (ver apartado 5.5).

No será necesaria la utilización en el hormigón de las cimentaciones un hormigón resistente a sulfatos ya que el contenido en ión sulfato es menor de 2000 mg SO₄²⁻/kg de suelo seco, ni se tendrá en cuenta ningún tipo de exposición química específica.

Se recomienda realizar durante la ejecución de la cimentación las comprobaciones recogidas en el apartado 4.6.2 del Documento Básico SE-C del CTE.

Las conclusiones del presente Informe se basan únicamente en los resultados obtenidos de los puntos investigados y en la interpretación de esos resultados y la utilización de las correlaciones y fórmulas empíricas basadas en criterios geológicos y recogidas en la bibliografía de la materia. Asimismo, las cotas reales de aparición de los niveles descritos, así como su litología, sólo se conocen en los puntos concretos de estudio, por lo que podrían variar sensiblemente en los terrenos estudiados.

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo VI: Ingeniería del proceso

ÍNDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Objeto del proceso productivo | 4 |
| 2 | Plan productivo..... | 4 |
| 2.1 | Raza..... | 4 |
| 2.2 | Capacidad productiva..... | 5 |
| 2.3 | Producción de cerdos..... | 5 |
| 2.4 | Calendario productivo..... | 6 |
| 2.5 | Producción de estiércol y purines | 7 |
| 3 | Proceso productivo..... | 8 |
| 3.1 | Recepción del pienso | 8 |
| 3.2 | Recepción de los animales..... | 9 |
| 3.3 | Control de los animales y las instalaciones..... | 9 |
| 3.4 | Salida de animales cebados | 9 |
| 3.5 | Vacío sanitario..... | 10 |
| 3.6 | Programa higiosanitario..... | 10 |
| 3.6.1 | Desratización | 10 |
| 3.6.2 | Desinsectación..... | 10 |
| 3.6.3 | Desparasitación | 10 |
| 3.6.4 | Programa de vacunación | 10 |
| 3.6.5 | Retirada de cadáveres | 11 |
| 3.6.6 | Profilaxis higiénica | 11 |
| 3.6.7 | Bioseguridad..... | 11 |
| 4 | Implementación del proceso productivo..... | 12 |
| 4.1 | Condiciones ambientales de los animales alojados en la explotación..... | 12 |
| 4.2 | Alimentación..... | 13 |
| 4.2.1 | Recomendaciones nutricionales | 13 |
| 4.2.2 | Consumo de pienso | 15 |
| 4.2.3 | Pienso aportado..... | 15 |
| 4.3 | Consumo de agua | 18 |
| 4.4 | mano de obra | 19 |
| 4.4.1 | Actividades a realizar | 19 |
| 4.4.2 | Cálculo de la mano de obra | 20 |

TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Principales características productivas de la raza Large White | 4 |
| Tabla 2: Calendario productivo año 1 y 2..... | 6 |
| Tabla 3: Calendario productivo año 3 y 4..... | 7 |
| Tabla 4: Producción de estiércol y nitrógeno por animal..... | 8 |
| Tabla 5: Producción de estiércol y nitrógeno anual..... | 8 |
| Tabla 6: Dosis de vacunación anuales necesarias..... | 11 |
| Tabla 7: Condiciones de los animales alojados..... | 12 |
| Tabla 8: Necesidades nutricionales para piensos de cerdos en crecimiento-cebo..... | 13 |
| Tabla 9: Recomendaciones prácticas de vitaminas y microminerales en piensos para cerdos en la fase de crecimiento-cebo (por kg de pienso). | 14 |
| Tabla 10: Consumo de pienso anual..... | 15 |
| Tabla 11: Composición del pienso de crecimiento. | 16 |
| Tabla 12: Análisis nutricional del pienso para la fase de crecimiento. | 16 |
| Tabla 13: Composición del pienso de cebo..... | 17 |
| Tabla 14: Análisis nutricional del pienso para la fase de cebo. | 17 |
| Tabla 15: Consumo de agua destinado para el ganado. | 18 |
| Tabla 16: Consumo de agua destinado para el saneamiento..... | 18 |
| Tabla 17: Consumo de agua total. | 19 |
| Tabla 18: Horas de trabajo necesarias. | 20 |

1 Objeto del proceso productivo

En el presente anejo, se detallarán todas las operaciones que son realizadas en la explotación en lo que respecta al manejo de los animales alojados.

En primer lugar, es necesario recalcar que el sistema de explotación llevado a cabo es a través de una integradora vertical, en la que la integradora aporta el pienso, los lechones y todo el gasto del manejo higio-sanitario de los animales, mientras que el ganadero se encarga de la mano de obra y del resto de gastos que se producen en la explotación, recibiendo un beneficio por cada animal cebado.

La explotación diseñada contará con 2 naves de cebo, cada una con capacidad para 1446 plazas, lo que hace un total de 2892 plazas, las cuales se destinaran al cebo de cerdos desde los 20 kg de PV con los que entran en la explotación, hasta que alcanzan los 100 kg de PV, es decir que se lleva a cabo la fase de crecimiento-cebo.

Debido a que cada nave de cebo está dividida en 118 corrales de 9 m² y 2 de 12 m² la disposición de los animales alojados será de 12 animales por cada corral de 9 m² y 15 por cada corral de 12 m², además cada uno de estos corrales está equipado con un bebedero y un comedero doble.

2 Plan productivo

2.1 RAZA

De acuerdo con el Anejo 4: Estudio de alternativas, la raza elegida es Large White. A continuación, en la Tabla 1 se detallan las principales características productivas de la raza.

Se trata de una raza de origen inglés de aptitud mixta caracterizada por sus proporciones longilíneas, por su capa blanca uniforme y un perfil cóncavo y por sus orejas erectas lo cual le hace fácilmente reconocible frente al resto de razas de tonos similares. Tiene un excelente carácter maternal, una gran prolificidad y se trata de una raza bastante rústica.

Tabla 1: Principales características productivas de la raza Large White

| Características de la raza | |
|--|-----------|
| Intervalo destete-cubrición (días) | 14 |
| Ganancia media diaria 20-90 kg (g/día) | 725 |
| Índice de conversión 20-90 kg | 2,8-3 |
| Primer parto (días) | 352 |
| Lechones vivos por parto | 10,5 |
| Lechones destetados por parto | 9-10 |
| Espesor tocino dorsal a los 90 kg (mm) | 13,5-17,5 |
| Rendimiento de la canal a los 90 kg sin cabeza (%) | 75 |
| Longitud de la canal (cm) | 99 |
| % piezas nobles | 62 |
| % estimado de magro en la canal | 52,5 |

2.2 CAPACIDAD PRODUCTIVA

La capacidad productiva, según el dimensionamiento de las naves de cebo realizado en el Anejo 7: Ingeniería de las obras, será de 2892 plazas de cebo, alojando animales de 20 a 100 kg de PV. Teniendo en cuenta que cada animal de estas características equivale a 0,12 UGM, entonces se tiene un total de 347,04 UGM, lo cual según el Real Decreto 306/2020, del 11 de febrero, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, la explotación queda incluida dentro del grupo segundo que engloba a las explotaciones de 120 UGM hasta 480 UGM.

2.3 PRODUCCIÓN DE CERDOS

A continuación, se van a realizar los cálculos necesarios para obtener el número de cebos que se realizan en la explotación, a partir del cual obtenemos el número de animales cebados en un año.

Datos iniciales

- Nº de plazas de cebo = 2892 plazas
- Tasa de mortalidad = 2 %
- Peso de entrada de animales = 20 kg PV
- Peso de salida de animales al matadero = 100 kg PV
- Ganancia media diaria = 0,725 kg PV/día
- Duración del vacío sanitario = 7 días

En primer lugar, es necesario calcular la duración que tiene un periodo de crecimiento-cebo, teniendo en cuenta el vacío sanitario.

$$\text{Duración de un cebo} = \frac{\text{Kg ganados}}{\text{GMD}} + \text{Vacío sanitario}$$

$$\text{Duración de un cebo} = \frac{80}{0,725} + 7$$

$$\text{Duración de un cebo} = 118 \text{ días}$$

A continuación, se calculan los cebos que se pueden realizar al año en cada nave, en función de la duración de cebo establecida anteriormente.

$$\text{Cebos realizados en 1 año} = \frac{\text{Días de actividad}}{\text{Duración de un cebo}}$$

$$\text{Cebos realizados en 1 año} = \frac{365}{118}$$

$$\text{Cebos realizados en 1 año} = 3,1 \text{ ciclos cebo/año}$$

En función de los cebos realizados, y el número de plazas totales que tiene la explotación, obtenemos el número de lechones que entran en la explotación al año.

$$\text{Nº de lechones que entran en la explotación} = \frac{\text{Días de actividad}}{\text{Duración de un cebo}} \times \text{nº de plazas total}$$

$$\text{Nº de lechones que entran en la explotación} = \frac{365}{118} \times 2892$$

Nº de lechones que entran en la explotación al año = 8945 lechones/año

Hay que tener en cuenta que no todos los lechones que entran en la explotación van a llegar a la salida al matadero, por lo que se establece una mortalidad de un 2%.

Teniendo en cuenta esta mortalidad, obtenemos el número de cerdos que llegan al peso necesario establecido de 100kg, para su salida al matadero.

$$\text{Nº cerdos cebados} = \frac{\text{Días de actividad}}{\text{Duración de un cebo}} \times \text{nº de plazas} \times (1 - \text{tasa de mortalidad})$$

$$\text{Nº cerdos cebados} = \frac{365}{118} \times 2892 \times (1 - 0,02)$$

Nº cerdos cebados = 8766 cerdos cebados/año

2.4 CALENDARIO PRODUCTIVO

En el siguiente calendario, se detallarán los periodos de entrada y salida de los animales, así como el tiempo de ocupación en la explotación durante los primeros 4 años, siendo el nº 1 la nave de cebo 1 y el nº 2 la nave de cebo 2 (ver Tabla 2 y 3)

Tabla 2: Calendario productivo año 1 y 2.

| 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 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | FEB | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | MAR | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | ABR | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | MAY | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | JUN | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | JUL | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | AGO | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | SEPT | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | OCT | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | NOV | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | DIC | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2 | ENE | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | FEB | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | MAR | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | ABR | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | MAY | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | JUN | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | JUL | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | AGO | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | SEPT | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | OCT | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | NOV | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | DIC | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |



Tabla 3: Calendario productivo año 3 y 4.

| 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 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | FEB | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | MAR | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | ABR | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | MAY | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | JUN | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | JUL | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | AGO | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | SEPT | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | OCT | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | NOV | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | DIC | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 4 | ENE | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | FEB | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | MAR | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | ABR | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | MAY | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | JUN | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | JUL | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | AGO | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | SEPT | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | OCT | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | NOV | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | DIC | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |



2.5 PRODUCCIÓN DE ESTIÉRCOL Y PURINES

Para la realización del cálculo de estiércol líquido y semilíquido producidos en la explotación, así como el contenido en nitrógeno producido, se han utilizado los datos proporcionados en el Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas. Esta información aparece representada en la Tabla 4.

Tabla 4: Producción de estiércol y nitrógeno por animal.

| Categoría | Estiércol líquido y semilíquido (m ³ /plaza/año) | Contenido en Nitrógeno (kg/plaza y año) |
|-----------------------|---|---|
| Cerdos de 20 a 100 kg | 2,15 | 7,25 |

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MTDS sector porcino, 2006)

Teniendo en cuenta los datos de la Tabla 4, y que la explotación cuenta con 2892 plazas para el ganado, obtenemos una producción de estiércol y nitrógeno anuales, como las que podemos observar en la Tabla 5.

Tabla 5: Producción de estiércol y nitrógeno anual.

| Categoría | Nº de plazas | Estiércol líquido y semilíquido (m ³ /plaza/año) | Contenido en Nitrógeno (kg/plaza y año) |
|-----------------------|--------------|---|---|
| Cerdos de 20 a 100 kg | 2892 | 6218 | 20967 |

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MTDS sector porcino, 2006)

Según Real Decreto 306/2020, es necesario dimensionar una balsa de purines con capacidad suficiente para 90 días, por lo que teniendo en cuenta la Tabla 5, si en un año se producen 6218 m³ de purín, en 3 meses se producen 1555 m³, por lo que teniendo en cuenta esta producción de purín, más los residuos producidos en el resto de la explotación, se dimensionará una balsa de purines con capacidad para 1750 m³, lo cual es una capacidad de almacenamiento suficiente para cumplir la normativa vigente.

3 Proceso productivo

El proceso productivo que se realiza en la explotación engloba a las tareas que se realizan para el crecimiento-cebo de los animales, desde que entran con un peso de unos 20 kg, hasta que alcanzan el peso de 100 kg para su comercialización y salida de la explotación.

3.1 RECEPCIÓN DEL PIENSO

Esta actividad se produce cada 7 días, el pienso granulado llega en camiones a granel, los cuales descargan en los silos que se encuentran en el exterior de la nave con una capacidad de 12 toneladas cada uno.

Cada nave cuenta con dos silos, los cuales se llenarán con el pienso que sea necesario en ese momento, ya que dependiendo del periodo en el que se encuentran los animales, se llenarán con un pienso u otro.

Se reciben dos tipos de pienso, uno para animales en el periodo de crecimiento y otro para animales en el periodo de cebo, esto dependerá de en qué fase se encuentren los animales alojados.

Es necesario recalcar que no se tendrán dos piensos diferentes a la vez en la misma nave, ya que como se utiliza el sistema todo dentro todo fuera, todos los animales del interior de la nave recibirán el mismo pienso, cambiando el tipo de pienso cuando sea necesario, por lo que los dos silos de esa nave tendrán únicamente un pienso.

Antes de realizar la descarga del pienso se comprueba que este llega a la explotación en un estado óptimo, ya que en caso de que no fuera así sería necesario notificárselo a la integradora y devolver esa partida de pienso.

3.2 RECEPCIÓN DE LOS ANIMALES

Los animales se recibirán en lotes de 1446 animales, ya que se utiliza el sistema todo dentro todo fuera, siendo este número la capacidad de una nave de cebo. Esta operación se realizará una vez cada 59 días, como se ve reflejado en el calendario productivo, alternando la nave de cebo 1 y la nave de cebo 2.

Estos animales llegan con un peso de uno 20 kg, en vehículos especiales destinados para su transporte y acompañados de sus documentos de identificación relativos al traslado de los animales, además de comprobar que los camiones han sido desinfectados correctamente en un establecimiento homologado.

3.3 CONTROL DE LOS ANIMALES Y LAS INSTALACIONES

Es necesario realizar un control de los animales dos veces al día como mínimo, generalmente una vez por la mañana y otra por la tarde, para comprobar que el estado de los animales es el adecuado.

En esta actividad de control, además del estado de los animales, también se comprobará el correcto estado y funcionamiento de las instalaciones de la explotación, como los comederos o los bebederos y controlar el consumo realizado de estos, asegurándonos así una correcta alimentación de los animales.

3.4 SALIDA DE ANIMALES CEBADOS

Tras pasar 111 días y alcanzar un peso de unos 100 kg, los animales son transportados al matadero establecido por la integradora, en camiones especiales destinados para el transporte de estos animales y comprobando que estos camiones hayan sido desinfectados previamente de una manera correcta.

A la hora de realizar la carga de los animales en el transporte, se realizará de la mejor manera posible para evitar el estrés de los animales, ya que este estrés suele derivar en lesiones y problemas en el animal que se derivan en una pérdida económica.

Las medidas que se toman para evitar el posible estrés de los animales son las siguientes:

- El ayuno de los animales 10 horas antes de su salida
- En el camión solo se transportan cerdos procedentes de la misma explotación

- Para la carga de los animales no se usará punzón eléctrico
- Se tendrán todos los pasillos en las condiciones óptimas para evitar resbalones y caídas de los animales a la hora de realizar la carga de estos.

También se comprueba que el camión destinado para el transporte cumple con los requisitos establecidos en el Real Decreto 1041/1997 de 27 de junio, por el que se establecen las normas relativas a la protección de los animales durante su transporte.

3.5 VACÍO SANITARIO

Esta medida es la más eficaz para el control de enfermedades, implementando el sistema “todo dentro todo fuera”, que consiste en que tras la salida de todos los animales de la nave se realiza un proceso de desinfección de toda la nave, el cual dura 7 días hasta que se puede volver a llenar la nave.

Esta operación se realiza mediante una limpiadora de chorro a presión y detergente, además del uso de productos desinfectantes, los cuales se irán alternando en los diferentes vacíos sanitarios para conseguir un mejor efecto de estos.

3.6 PROGRAMA HIGIOSANITARIO

A continuación, se muestran las medidas higiosanitarias que se van a llevar a cabo.

3.6.1 Desratización

Debido a que muchas enfermedades pueden ser transmitidas a través de roedores, se contrata una empresa especializada en el control de estos animales, aplicando el programa que se adecue más al tipo de explotación.

3.6.2 Desinsectación

Este proceso se basa en el control de insectos que pueden entrar en contacto con los animales. Para ello se realiza un tratamiento larvicida en los purines en las épocas más propensas a la aparición de estos animales y se instalarán en todas las ventanas mosquiteras para evitar la entrada en las instalaciones de los insectos del exterior.

Además, cuando se procede a la realización del vacío sanitario también se utilizarán productos insecticidas a la hora de realizar una limpieza de la explotación.

3.6.3 Desparasitación

Con el objetivo de evitar posibles parásitos, se tendrá un especial control en la llegada de los animales a la explotación, comprobando que están libres de posibles parásitos, además de realizar un programa de control de parásitos tanto externos como internos de la explotación.

3.6.4 Programa de vacunación

Se comprueba que todos los animales que entran en la explotación están libres de posibles enfermedades *Actinobacillus pleuropneumoniae*, Rinitis Atrófica, Disentería Hemorrágica, Aujeszky o PPRS.

Gracias a esta medida de control, las vacunaciones realizadas serán solo para enfermedades como el Parvovirus y el Mal Rojo, además de la vacuna contra Aujeszky, debido a su obligatoriedad.

Productos sanitarios utilizados

En la propia explotación se realiza la vacunación de los animales contra diversas enfermedades, como son Parvovirus, Mal Rojo y Aujeszky, para las cuales se necesitan dos dosis por animal.

Teniendo en cuenta que durante un año en la explotación entran 8945 animales, obtenemos una necesidad de vacunas que se representa en la Tabla 6.

Tabla 6: Dosis de vacunación anuales necesarias.

| Vacuna | Dosis utilizada |
|------------|-----------------|
| Parvovirus | 17890 |
| Mal Rojo | 17890 |
| Aujeszky | 17890 |

3.6.5 Retirada de cadáveres

En caso de que se produzca alguna muerte durante el periodo de crecimiento-cebo, se procederá inmediatamente a la retirada del cadáver y será llevado al contenedor de cadáveres, el cual se localiza cercano a la salida de la explotación, donde será almacenado hasta la llegada del camión de recogida.

El traslado del cadáver al contenedor se realizará en el menor tiempo posible y se tendrá un control de este, evitando que se puedan acercar animales.

3.6.6 Profilaxis higiénica

Como prevención de posibles enfermedades, se establece un programa de actividades relacionadas con la higiene de la explotación. Las actividades son las siguientes.

Durante el vacío sanitario todos los corrales son desinfectados mediante la pulverización de formol al 4%, y si en alguno de estos corrales ha habido algún animal enfermo, se desinfectará a mayores con una solución de sosa cáustica al 2%.

Como tarea diaria se realizará una limpieza de todos los utensilios que hayan sido utilizados en la jornada de trabajo con una solución de carbonato sódico al 3%.

3.6.7 Bioseguridad

La bioseguridad es un aspecto fundamental en la prevención de enfermedades en la explotación, mediante una serie de medidas mediante las cuales se evita la presencia de estos agentes patógenos.

Algunas de las medidas de bioseguridad tomadas son:

- Una ubicación de la explotación que cumple con la legislación vigente, estando alejada de cualquier otro tipo de explotaciones o de la población humana.
- Aportación de una buena formación a los operarios, sobre las medidas de higiene que hay que tomar antes de adentrarse en la explotación.
- Un control periódico de la calidad del pienso y de las diferentes instalaciones involucradas en la nutrición de los animales como los comederos o los bebederos, asegurando siempre su buen funcionamiento.
- Control de los vehículos implicados en el transporte de animales, tanto de entrada en la explotación como de salida, además de los vehículos encargados del transporte del pienso.
- Control de entrada de todo personal ajeno a la explotación.
- Control de entrada de vehículos a la explotación.

4 Implementación del proceso productivo

4.1 CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS ANIMALES ALOJADOS EN LA EXPLOTACIÓN

Los condicionantes ambientales, son un aspecto que se debe tener en cuenta a la hora de realizar una correcta gestión de la explotación, ya que el buen estado del animal depende en gran parte de la temperatura, la humedad o la ventilación.

El correcto dimensionamiento de la explotación para obtener las mejores condiciones ambientales posibles de los animales alojados está reflejado en el Anejo 8: Ingeniería de las instalaciones.

Como se puede ver en la Tabla 7, las necesidades de los animales frente a estos condicionantes climáticos cambian en función del peso y la edad del animal.

Tabla 7: Condiciones de los animales alojados.

| Peso Kg | Temp °C | Velocidad máxima del aire | Humedad relativa | % máximo CO2 | NH3 ppm |
|---------|---------|---------------------------|------------------|--------------|---------|
| 20 | 22 | 0,15 | 50-80 | 0,2 | 10 |
| 40 | 20 | 0,2 | | | |
| 68 | 19 | | 50-90 | | |
| 80 | 18 | | 50-80 | | |
| 100 | 16 | | | | |

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MTDS sector porcino, 2006)

La temperatura es uno de los condicionantes ambientales más importantes, ya que, si los animales no se encuentran en una franja de temperatura óptima, esto puede repercutir drásticamente en la viabilidad de la explotación.

Si los animales se encuentran por debajo de la temperatura óptima, se ven obligados a generar calor, lo cual se deriva en un consumo de energía innecesario que va a repercutir en un mayor consumo de pienso, pero no en una ganancia de PV.

Por el contrario, si los animales se encuentran por encima de esta franja de temperatura, debido al exceso de calor, van a reducir la ingesta de pienso, lo que se traduce en una menor ganancia de peso.

4.2 ALIMENTACIÓN

El objetivo principal de la alimentación es cubrir las necesidades alimenticias de los animales cebados, de una forma óptima, de tal manera que se puedan conseguir los mayores beneficios posibles, ya que la alimentación supone un gasto muy importante de la explotación, por lo que la rentabilidad de explotación depende en gran medida de la alimentación.

4.2.1 Recomendaciones nutricionales

A continuación, se representan las recomendaciones nutricionales de los piensos para el periodo crecimiento-cebo, diferenciando la etapa de crecimiento que abarca desde los 20 kg hasta los 60 kg de PV, como en la etapa de cebo que abarca desde los 60 kg hasta los 100 kg de PV.

Las recomendaciones nutricionales que aparecen en la Tabla 8 para los piensos para el ganado porcino en la fase de crecimiento-cebo se han obtenido de la Nutricionales para el ganado porcino: Normas FEDNA (2013).

Tabla 8: Necesidades nutricionales para piensos de cerdos en crecimiento-cebo.

| Periodo | Unidades | Peso vivo (kg) | |
|-------------------------|----------|----------------|-------------|
| | | 20-60 | 60-100 |
| EM porcino | kcal/kg | 3180 | 3175 |
| EN porcino | kcal/kg | 2400 | 2400 |
| Extrácto etéreo | % MF | 4 - 8 | 4 - 8 |
| Fibra bruta, min-max | % MF | 3,4-5,4 | 3,5 - 6,3 |
| FND, min-max | % MF | 11 - 15,5 | 11 - 15,5 |
| Almidón, min | % MF | 35 | 33 |
| Proteína bruta, min-max | % MF | 16,2 - 18,0 | 14,8 - 17,0 |
| Lys total | % MF | 1,04 | 0,90 |
| Met total | % MF | 0,32 | 0,28 |
| Met+Cys total | % MF | 0,62 | 0,54 |
| Thr total | % MF | 0,68 | 0,58 |
| Trp total | % MF | 0,20 | 0,17 |
| Val total | % MF | 0,71 | 0,61 |
| Ile total | % MF | 0,57 | 0,49 |
| Lys digest. Std. | % MF | 0,89 | 0,77 |
| Met digest. Std | % MF | 0,28 | 0,24 |
| Met+Cys digest. Std | % MF | 0,53 | 0,46 |
| Thr digest. Std | % MF | 0,58 | 0,50 |

| | | | |
|---------------------|------|-------------|-------------|
| Trp digest. Std | % MF | 0,17 | 0,15 |
| Val digest. Std | % MF | 0,60 | 0,52 |
| Ile digest. Std | % MF | 0,49 | 0,42 |
| Calcio, min-max | % MF | 0,67 - 0,80 | 0,65 - 0,80 |
| Fósforo total | % MF | 0,55 | 0,53 |
| Fósforo digest, min | % MF | 0,28 | 0,25 |
| Magnesio | ppm | 400 | 400 |
| Sodio, min | % MF | 0,18 | 0,17 |
| Cloro, min | % MF | 0,15 | 0,14 |
| Potasio, min-max | % MF | 0,26 - 1,05 | 0,25 - 1,05 |
| Ácido linoleico | % MF | >0,10 | <1,50 |

Fuente: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2013)

Las recomendaciones de vitaminas y microminerales que aparecen en la Tabla 9 para los piensos para el ganado porcino en la fase de crecimiento-cebo se han obtenido de la Nutricionales para el ganado porcino: Normas FEDNA (2013).

Tabla 9: Recomendaciones prácticas de vitaminas y microminerales en piensos para cerdos en la fase de crecimiento-cebo (por kg de pienso).

| | Unidades | Crecimiento | | Cebo | |
|------------------|----------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|
| | | Rango | Recomendaciones | Rango | Recomendaciones |
| Vitamina A | M UI | 6 - 8,5 | 7,5 | 5 - 7,5 | 6 |
| Vitamina D3 | M UI | 1,1 - 1,5 | 1,25 | 0,9 - 1,3 | 1,1 |
| Vitamina E | UI | 15 - 30 | 16 | 12 - 25 | 12 |
| Vitamina K3 | ppm | 0,8 - 1,5 | 1,1 | 0,5 - 1,1 | 0,8 |
| Tiamina (B1) | ppm | 0,5 - 2 | 1 | 0,3 - 1,5 | 0,8 |
| Riboflavina (B2) | ppm | 2,5 - 4,5 | 4 | 2 - 4 | 2,5 |
| Piridoxina (B6) | ppm | 1,1 - 2 | 1,5 | 0,6 - 1,2 | 0,9 |
| Cobalamina (B12) | ppb | 16 - 22 | 17 | 12 - 8 | 14 |
| Ácido fólico | ppm | 0 - 0,25 | 0,06 | 0 - 0,1 | 0,0 |
| Niacina | ppm | 15 - 20 | 18 | 12 - 19 | 15 |
| A. pantoténico | ppm | 8 - 11 | 10 | 6 - 9 | 8 |
| Biotina (H) | ppb | 10 - 50 | 12 | 0 - 25 | 8 |
| Colina | ppm | 50 - 110 | 70 | 40 - 100 | 40 |
| Fe | ppm | 70 - 100 | 75 | 50 - 90 | 50 |
| Cu | ppm | 9 - 13 | 9 | 8 - 10 | 8 |
| Zn | ppm | 110 - 120 | 110 | 90 - 110 | 80 |
| Mn | ppm | 25 - 45 | 35 | 18 - 35 | 20 |
| Se | ppm | 0,1 - 0,3 | 0,3 | 0,1 - 0,3 | 0,3 |
| I | ppm | 0,4 - 0,7 | 0,4 | 0,3 - 0,5 | 0,3 |

Fuente: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2013)

4.2.2 Consumo de pienso

En Tabla 10, se puede observar el consumo de pienso medio por animal al día y lo que supone a lo largo del año.

Tabla 10: Consumo de pienso anual.

| Categoría | Nº de plazas | Consumo de pienso medio (kg/animal/día) | Consumo de pienso medio diario (kg/día) | Consumo de pienso medio anual (t/año) |
|-----------------------|--------------|---|---|---------------------------------------|
| Cerdos de 20 a 100 kg | 2892 | 2,25 | 6507 | 2375 |

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MTDS sector porcino, 2006)

Este consumo de pienso medio anual es calculado a partir del consumo de pienso los animales que son alojados en la explotación durante un día, multiplicado por el número de días de un año.

Para el cálculo del consumo medio de pienso al año, se ha tenido en cuenta el número de plazas totales de la explotación y el consumo de todas estas plazas ocupadas durante todo el año.

Teniendo en cuenta que se van a aportar dos tipos de pienso diferentes, uno en la fase de crecimiento y otro en la fase de cebo, se dispondrá de dos silos por nave con una capacidad de 12 toneladas cada uno, esto se obtiene del cociente del consumo medio anual de pienso entre los días del año, con lo cual se cubren las necesidades durante 7 días, ya que el proceso de recepción del pienso es cada 7 días.

4.2.3 Pienso aportado

Durante el periodo que se encuentran los animales en la explotación, se les aportará dos tipos de piensos diferentes, cada uno con unas características propias adecuadas para las necesidades del animal en función de su edad.

La duración del aporte de cada pienso es de 55 días el pienso de crecimiento y de 56 días el pienso de cebo, esto es debido a que en cada etapa deben de ganar la misma cantidad de kg de PV (40kg).

Ambos piensos son aportados por la integradora, por lo que se trata de piensos con una calidad probada.

Pienso para cerdos en la fase de crecimiento

El pienso de crecimiento es utilizado desde que los animales entran en la explotación, hasta que llegan a los 60kg de PV.

En la Tabla 11, se puede observar la composición de las diferentes materias primas del pienso para cerdos en la fase de crecimiento.

Tabla 11: Composición del pienso de crecimiento.

| Ingrediente | % MF |
|-----------------------|-------|
| Cebada 10,3% | 50,04 |
| Harina de soja 46% | 18,75 |
| Maíz 6,7% | 12,00 |
| Trigo PB 11,4% | 10,96 |
| Grasa animal | 4,40 |
| Fosfato monocálcico | 0,75 |
| Harina de colza 35% | 0,64 |
| Carbonato cálcico | 0,61 |
| Lisina líquida 50% | 0,54 |
| Sal | 0,50 |
| Corrector | 0,39 |
| Metionina líquida 88% | 0,15 |
| L-Treonina | 0,13 |
| Oxido de magnesio | 0,10 |
| Valina 20% | 0,04 |

Fuente: Programa informático DMFEED

En la Tabla 12, se detalla la composición nutricional del pienso para cerdos en la fase de crecimiento.

Tabla 12: Análisis nutricional del pienso para la fase de crecimiento.

| Nutrientes | Resultado | Unidades | Nutrientes | Resultado | Unidades |
|---------------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|----------|
| Humedad | 10,72 | % MF | Arginina total | 1,00 | % MF |
| MS | 88,36 | % MF | Treonina total | 0,71 | % MF |
| Proteína bruta | 16,50 | % MF | Triptófano total | 0,21 | % MF |
| Grasa bruta | 6,28 | % MF | Histidina total | 0,39 | % MF |
| Almidón | 41,62 | % MF | Valina total | 0,77 | % MF |
| Azúcares totales | 3,39 | % MF | Isoleucina total | 0,64 | % MF |
| Celulosa | 3,37 | % MF | Lisina digestible | 0,98 | % MF |
| Cenizas | 4,28 | % MF | Metionina digestible | 0,32 | % MF |
| Calcio | 0,58 | % MF | Met+Cis digestible | 0,59 | % MF |
| Sodio | 0,21 | % MF | Treonina digestible | 0,63 | % MF |
| Fósforo total | 0,53 | % MF | Triptófano digestible | 0,18 | % MF |
| Fósforo digestible | 0,36 | % MF | Histidina digestible | 0,33 | % MF |
| Cloro | 0,38 | % MF | Valina digestible | 0,62 | % MF |
| Potasio | 0,70 | % MF | Isoleucina digestible | 0,55 | % MF |
| E. Metabolizable | 3309,34 | Kcal/Kg | Fibra Neutro Deterg. | 13,03 | % MF |
| E.Neta | 2460,75 | Kcal/Kg | Balance electrolítico | 166,14 | meq/Kg |
| Lisina total | 1,08 | % MF | C18:2 Linoleico | 1,03 | % MF |
| Metionina total | 0,37 | % MF | C18:1 Ac. Oleico | 2,04 | % MF |
| Metionina + Cistina | 0,68 | % MF | | | |

Fuente: Programa informático DMFEED

Pienso para cerdos en la fase de cebo

El pienso de cebo es utilizado desde que los animales llegan a los 60 kg de PV, hasta que salen de la explotación con destino al matadero, con unos 100 kg de PV.

En la Tabla 10, se puede observar la composición de las diferentes materias primas del pienso para cerdos en el periodo de cebo.

Tabla 13: Composición del pienso de cebo.

| Ingrediente | % MF |
|-----------------------|-------|
| Cebada 10,3% | 50,01 |
| Harina de soja 46% | 14,50 |
| Trigo PB 11,4% | 13,36 |
| Maiz 6,7% | 12,00 |
| Grasa animal | 4,20 |
| Harina de colza 35% | 2,46 |
| Carboanto cálcico | 0,75 |
| Fosfato monocálcico | 0,71 |
| Lisina líquida 50% | 0,57 |
| Sal | 0,50 |
| Corrector | 0,39 |
| Oxido de magnesio | 0,15 |
| Valina 20% | 0,13 |
| L-Treonina | 0,13 |
| Metionina líquida 88% | 0,12 |
| Triptófano 10% | 0,01 |

Fuente: Programa informático DMFEED

En la Tabla 14, se detalla la composición nutricional del pienso para cerdos en la fase de cebo.

Tabla 14: Análisis nutricional del pienso para la fase de cebo.

| Nutrientes | Resultado | Unidades | Nutrientes | Resultado | Unidades |
|------------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|----------|
| Humedad | 10,67 | % MF | Arginina total | 0,87 | % MF |
| MS | 88,36 | % MF | Treonina total | 0,67 | % MF |
| Proteína bruta | 15,50 | % MF | Triptófano total | 0,19 | % MF |
| Grasa bruta | 6,14 | % MF | Histidina total | 0,37 | % MF |
| Almidón | 43,01 | % MF | Valina total | 0,74 | % MF |
| Azúcares totales | 3,31 | % MF | Isoleucina total | 0,59 | % MF |
| Celulosa | 3,42 | % MF | Lisina digestible | 0,92 | % MF |
| Cenizas | 4,27 | % MF | Metionina digestible | 0,29 | % MF |
| Calcio | 0,63 | % MF | Met+Cis digestible | 0,55 | % MF |
| Sodio | 0,21 | % MF | Treonina digestible | 0,59 | % MF |
| Fósforo total | 0,53 | % MF | Triptófano digestible | 0,17 | % MF |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

| | | | | | |
|---------------------|---------|---------|-----------------------|--------|--------|
| Fósforo digestible | 0,35 | % MF | Histidina digestible | 0,31 | % MF |
| Cloro | 0,38 | % MF | Valina digestible | 0,60 | % MF |
| Potasio | 0,70 | % MF | Isoleucina digestible | 0,50 | % MF |
| E. Metabolizable | 3298,61 | Kcal/Kg | Fibra Neutro Deterg. | 13,43 | % MF |
| E.Neta | 2495,94 | Kcal/Kg | Balance electrolítico | 153,57 | meq/Kg |
| Lisina total | 1,02 | % MF | C18:2 Linoleico | 0,99 | % MF |
| Metionina total | 0,33 | % MF | C18:1 Ac. Oleico | 1,95 | % MF |
| Metionina + Cistina | 0,64 | % MF | | | |

Fuente: Programa informático DMFEED

4.3 CONSUMO DE AGUA

Como se puede observar en el Anejo 1: Condicionantes, el agua obtenida a partir de la perforación cumple los requisitos mínimos para ser utilizada para el consumo de los animales.

En el consumo de agua de los animales influyen muchos factores, como la edad, el peso, las condiciones climáticas o el tipo de pienso aportado, por lo que se estiman unos consumos medios.

En la Tabla 15, se observa el consumo de agua por parte de los animales.

Tabla 15: Consumo de agua destinado para el ganado.

| Categoría | Nº de plazas | Consumo de agua (l/plaza y día) | | | Consumo de agua anual (m³/año) | | |
|-----------------------|--------------|---------------------------------|-------|------|--------------------------------|-------|------|
| | | min | medio | max | min | medio | max |
| Cerdos de 20 a 100 kg | 2892 | 7,47 | 8,30 | 9,13 | 7885 | 8761 | 9637 |

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MTDS sector porcino, 2006)

Además del agua consumida por los animales, también se requiere un consumo de agua destinado para el saneamiento.

En la Tabla 16, se puede observar los consumos destinados para el saneamiento de la explotación.

Tabla 16: Consumo de agua destinado para el saneamiento.

| Categoría | Nº de plazas | Consumo de agua (l/plaza y día) | | | Consumo de agua anual (m³/año) | | |
|-----------------------|--------------|---------------------------------|-------|------|--------------------------------|-------|------|
| | | min | medio | max | min | medio | max |
| Cerdos de 20 a 100 kg | 2892 | 0,14 | 0,98 | 1,82 | 148 | 1034 | 1921 |

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MTDS sector porcino, 2006)

De cara a los consumos totales de la explotación, hay que tener en cuenta tanto el agua destinada para saneamiento como el agua destinada para el consumo de los animales.

En la Tabla 17, se ve representado el consumo de agua total anual de la explotación.

Tabla 17: Consumo de agua total.

| Consumo de agua total anual (m ³ /año) | | |
|--|-------|--------|
| mínimo | medio | máximo |
| 8033 | 9796 | 11559 |

Teniendo en cuenta el consumo de agua máximo diario, obtenido a partir del cociente del caudal máximo anual entre los días de un año, se instalará un depósito de agua de unos 35000 litros, con capacidad suficiente para abastecer la explotación durante un día, por si hubiera algún problema con la bomba utilizada para la extracción de agua de la perforación.

4.4 MANO DE OBRA

4.4.1 Actividades a realizar

Las actividades realizadas en la explotación se clasificarán en función de si son tareas que se realizan diariamente, semanalmente o si se realizan de forma mensual.

Actividades diarias

- Apuntar todo lo ocurrido en la jornada laboral en el libro de registros.
- Realizar la vigilancia de los animales dos veces al día, con el objetivo de identificar posibles anomalías en animales enfermos.
- Comprobar el buen estado de las instalaciones, como comederos, bebederos y el buen funcionamiento de las ventanas.

Actividades semanales

- Realizar un control periódico del consumo de pienso y asegurarse de que hay suficiente pienso en los silos.
- Controlar el nivel de la balsa de purines y que se está llenando de forma correcta.
- Entrada de los operarios en los corrales para acostumbrar a los animales al tránsito de personas.

Actividades mensuales

- Recepción de animales en la explotación.
- Realización del programa de vacunación establecido.

- Distribución de los purines almacenados por las parcelas, en las fechas adecuadas para realizar estas operaciones.
- Aislamiento de posibles animales enfermos, en un corral de una de las naves, aislado físicamente del resto en el interior de la nave.
- Carga de los animales en el camión con destino al matadero, procurando producir el menos estrés posible en el animal.
- Limpieza establecida en el vacío sanitario.

4.4.2 Cálculo de la mano de obra

De cara a la mano de obra necesaria en la explotación, se va a realizar en la Tabla 18, una aproximación del número de horas anuales que son necesarias para desarrollar de forma correcta los trabajos de la explotación.

Tabla 18: Horas de trabajo necesarias.

| | Horas/Vez | Días/Año | Horas/Año |
|--|-----------|----------|-------------|
| Recepción del pienso | 2 | 52 | 104 |
| Entrada de animales | 6 | 6 | 36 |
| Vigilancia de animales e instalaciones | 2 | 365 | 730 |
| Vacunaciones | 4 | 12 | 48 |
| Salida de animales | 6 | 6 | 36 |
| Desinfección de instalaciones | 8 | 6 | 48 |
| Salida de purines | 5 | 30 | 150 |
| Otras operaciones | 1,5 | 365 | 547,5 |
| TOTAL | | | 1700 |

En la Tabla 18, obtenemos un resultado de 1700 horas al año, teniendo en cuenta que una Unidad de Trabajo Agrario (UTA), que equivale a 1920 horas de trabajo, lo que suele emplear anualmente una persona que se dedica únicamente a este oficio.

$$\frac{1700 \text{ horas/año}}{1920 \text{ horas/año}} = 0,88 \text{ UTA}$$

Teniendo en cuenta que el promotor también se dedica a la agricultura, se tendrá contratado un operario a media jornada durante todo el año, pudiendo ser ampliado a jornada completa en los meses de sementera y cosecha, para complementar mejor el cuidado de los animales con las labores agrícolas.

MEMORIA

Anejo VII: Ingeniería de las obras

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|---|
| 1 | Descripción de las obras proyectadas | 4 |
| 1.1 | Edificios bajo cubierta..... | 4 |
| 1.1.1 | Naves de cebo | 4 |
| 1.1.2 | Oficinas vestuario | 6 |
| 1.2 | Instalaciones auxiliares..... | 7 |
| 1.2.1 | Balsa de purines | 7 |
| 1.2.2 | Vado sanitario | 7 |
| 1.2.3 | Muelle de carga | 7 |
| 1.2.4 | Vallado perimetral | 7 |
| 1.2.5 | Bancada de silos..... | 8 |
| 2 | Materiales utilizados en las obras | 8 |
| 2.1 | Naves de cebo..... | 8 |
| 2.1.1 | Cimentación | 8 |
| 2.1.2 | Solera | 8 |
| 2.1.3 | Pórticos..... | 8 |
| 2.1.4 | Correas | 8 |
| 2.1.5 | Cubierta | 8 |
| 2.1.6 | Cerramientos | 9 |
| 2.1.7 | Carpintería | 9 |
| 2.2 | Oficinas vestuario | 9 |
| 2.2.1 | Cimentación | 9 |
| 2.2.2 | Solera | 9 |
| 2.2.3 | Pórticos..... | 9 |
| 2.2.4 | Correas | 9 |
| 2.2.5 | Cubierta | 9 |
| 2.2.6 | Cerramientos | 9 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.2.7 | Carpintería | 10 |
| 2.3 | Balsa de purines | 10 |
| 2.3.1 | Solera y muros | 10 |
| 2.3.2 | Impermeabilización | 10 |
| 2.4 | Vado sanitario | 10 |
| 2.4.1 | Solera | 10 |
| 2.5 | Muelle de carga | 10 |
| 2.6 | Vallado perimetral | 10 |
| 2.7 | Bancada de silos | 10 |
| 3 | Cálculos por ordenador | 11 |
| 3.1 | Pórtico inicial-final nave de cebo | 11 |
| 3.2 | pórtico tipo nave de cebo | 42 |
| 3.3 | Pórticos oficina-vestuario | 72 |

1 Descripción de las obras proyectadas

En el presente proyecto, será necesaria la realización de diversas estructuras, para llevar a cabo un correcto dimensionamiento de la explotación porcina.

Estas estructuras se clasificarán en dos tipos, los tres edificios construidos bajo cubierta y las instalaciones auxiliares.

Los edificios construidos bajo cubierta serán dos naves de cebo y una oficina-vestuario, ocupando cada edificio una superficie determinada como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1: Superficie construida (m²)

| Edificación | Superficie construida bajo cubierta (m ²) |
|----------------------|---|
| Nave de cebo 1 | 1330 |
| Nave de cebo 2 | 1330 |
| Oficinas y vestuario | 36 |
| TOTAL | 2696 |

Las instalaciones auxiliares son las siguientes:

- Balsa de purines
- Vado sanitario
- Muelle de carga
- Vallado perimetral
- Bancada de silos

Todas estas estructuras están construidas en base a el Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas.

1.1 EDIFICIOS BAJO CUBIERTA

1.1.1 Naves de cebo

Se van a construir dos naves de cebo idénticas, separadas 15 m entre sí. Las dimensiones de cada nave son de 14 m de luz y 95 m de longitud, ocupando una superficie de 1330 m² cada nave, con altura al alero de 4 m, y altura de cumbrera de 5,40 m. Una cubierta a dos aguas con una pendiente de un 20 %, con correas de 10 m de longitud (2 vanos), separadas entre sí 1 m.

Cada nave está formada por 20 pórticos metálicos de acero S-275, separados 5 m entre sí, formados por pilares y vigas y reforzados con cartelas en las uniones de estos.

Los pórticos situados en la posición inicio y final de la estructura están formados por pilares de perfil HEA 160 y vigas de perfil IPE 180, reforzados con cartelas en las uniones de 1000 x 200 x 10 mm y correas de perfil IPE 80.

Los anclajes principales de los pilares en las zapatas son 2 de 20 x 250 mm en cada paramento, placa base de 370 x 380 x 22 mm y con cartelas de anclaje de 150 x 380 x 10 mm, todo ello sustentado por zapatas aisladas de 2,10 x 2,00 x 0,4 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

Los pórticos tipo de la estructura están formados por pilares de perfil HEA 200 y vigas de perfil IPE 240, reforzados con cartelas en las uniones de 1000 x 200 x 10 mm y correas de perfil IPE 80.

Los anclajes principales de los pilares en las zapatas son 3 de 20 x 330 mm en cada paramento, placa base de 410 x 420 x 30 mm y con cartelas de anclaje de 150 x 420 x 15 mm, todo ello sustentado por zapatas aisladas de 2,30 x 2,20 x 0,9 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

La distribución interior de cada nave será de 118 corrales de 9 m² con capacidad para 12 animales cada uno y 2 corrales de 12 m² con capacidad para 15 animales cada uno, lo que hace un total de 1446 animales en cada nave de cebo.

Los cerramientos exteriores de la nave estarán formados por muros de hormigón prefabricados de 25 cm de espesor hasta la altura de 1 m, lo cual sería el tramo que coincide con la fosa de purines y por bloques de termoarcilla de 24 cm de espesor colocados encima del muro de hormigón y llegando hasta la altura del alero.

Ambas caras de los cerramientos están revestidas por 0,5 cm de mortero de cemento.

Los cerramientos interiores serán de dos tipos, los que separan los corrales lateralmente, los cuales serán muretes de hormigón de 10 cm de espesor, y los que separan los corrales de los pasillos de acceso, los cuales serán muretes de hormigón de 5 cm de espesor.

La cubierta será de placas de fibrocemento de 5 mm de espesor, con 40 mm de aislante de espuma de poliuretano equipada con 50 chimeneas de 63 cm de diámetro, para una correcta ventilación de la nave.

Además de las chimeneas, cada nave de cebo cuenta con 56 ventanas abatibles, 28 en cada lateral de la nave, con unas dimensiones de 1,6 x 0,8m cada una.

La carpintería exterior estará formada por 5 puertas de PVC, 4 de ellas situadas a las salidas de los pasillos, siendo las medidas de cada una de 1 x 2 m y la puerta restante situada a la salida del cargadero de 1,5x2 m.

1.1.2 Oficinas vestuario

Se realizará la construcción de unas oficinas-vestuarios, destinadas para la realización del papeleo de la explotación y como lugar de aseo e higiene de los diferentes trabajadores. Las dimensiones de las oficinas-vestuarios son de 6 m de luz y 6 m de longitud, ocupando una superficie de 36 m², con altura al alero de 2,5 m, y altura de cumbrera de 3,10 m. Una cubierta a dos aguas con una pendiente de un 20%, con correas de 6 m de longitud (1 vanos), separadas entre sí 1 m.

Las oficinas-vestuarios, están formado por 2 únicos pórticos metálicos de acero S-275, separados 6 m entre sí, formados por pilares y vigas.

Los pórticos de la estructura están formados por pilares de perfil HEA 100 y vigas de perfil IPE 100 y correas de perfil IPE 80.

Los anclajes principales de los pilares en las zapatas son 2 de 20 x 90 mm en cada paramento, placa base de 310 x 320 x 15 mm y con cartelas de anclaje de 100 x 320 x 8 mm, todo ello sustentado por zapatas aisladas de 1,30 x 1,20 x 0,7 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/Ila.

El recinto está dividido en cuatro partes, una destinada como almacén de medicamentos, otra como oficina, otra como cuarto de baño, aseo y vestuario y una cuarta como almacén para diversos usos.

Los cerramientos exteriores serán realizados mediante bloques de termoarcilla de 14 cm mientras que los interiores con ladrillo hueco de 14 cm con una doble capa de enlucido de yeso

La cubierta será de fibrocemento con espuma de poliuretano y debajo de esta, se colocará un falso techo realizado con placas de pladur a 2,5 m de altura.

Dentro de la parte del aseo habrá dos lavabos, una ducha y un inodoro para asegurar una correcta higiene de los trabajadores de la explotación.

La carpintería de esta edificación cuenta con cuatro ventanas de aluminio, las cuales se encuentran dos en el aseo, una en la oficina y otra en el almacén de medicamentos. Además, contará con 5 puertas de PVC, 3 de acceso exterior y otras 2 para acceder a la oficina o el aseo, todas ellas de 1 x 2 m

1.2 INSTALACIONES AUXILIARES

1.2.1 Balsa de purines

Con el objetivo de almacenar los residuos producidos en la explotación, se dimensiona una balsa de purines, semienterrada, de 20 x 35 m de 2,5 m de altura, con capacidad para 1750 m³.

A la hora de llevar a cabo la construcción, primero se realizará una compactación del terreno, a continuación, se colocará una lámina de impermeabilización y sobre esta se colocará el hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

Toda la balsa se cercará con una malla metálica para evitar así posibles accidentes debidos a caídas en el interior de esta.

1.2.2 Vado sanitario

Con el objetivo de evitar la entrada de posibles enfermedades en la explotación, se instala un vado sanitario, en la entrada de la explotación, para realizar una correcta desinfección de los vehículos que accedan a la explotación.

Las dimensiones del vado serán de 6 m de largo x 5 m de ancho x 0,25 m de profundidad, con una pendiente del 20 % a la entrada y salida y al igual que la balsa de purines también será semienterrada.

La solera será de hormigón armado HA-25/B/25/IIa con un mallazo de 15 cm x 15 cm x 5 mm.

1.2.3 Muelle de carga

Entre las dos naves se realizará un muelle de carga para la realizar de una manera correcta tanto las entradas de los animales a la explotación como la salida de los mismos hacia el matadero.

Las medidas de este serán de 15 m de largo, ya que es la anchura que separa las dos naves de cebo y de 3 m de ancho y 1 m de alto, todo ello construido con hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

1.2.4 Vallado perimetral

Se construirá un vallado para cercar la explotación. El vallado consistirá en malla metálica de 2,70 mm de espesor y 2,00 m de altura, formando los alambres en sí cuadros de 4 cm. La malla se sujeta en postes metálicos de 2,00 m de altura y la separación entre estos postes será de 2,5 m. Este mismo tipo de valla será utilizado para realizar el vallado de la balsa de purines.

1.2.5 Bancada de silos

Cada nave de cebo dispondrá de dos silos con capacidad para 12000 kg, cada uno. Estos dos silos se dispondrán en una bancada para ambos, necesitando disponer de dos bancadas.

El asentamiento de los silos sobre el terreno se realizará mediante una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor, con armadura, mallazo de diámetro 12 cm y cuadrícula 20 cm.

La bancada será rectangular de 6 x 3 m y estará colocada sobre 10 cm de zahorra natural, en uno de los laterales de la nave de cebo.

2 Materiales utilizados en las obras

2.1 NAVES DE CEBO

2.1.1 Cimentación

- En los pórticos inicio-final, zapatas aisladas de 2,10 x 2,00 x 0,4 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/IIa
- En los pórticos tipo zapatas aisladas de 2,30 x 2,20 x 0,9 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

2.1.2 Solera

- 10 cm de zahorra natural.
- 10 cm de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, con mallazo electrosoldado de 6 mm Ø en cuadrícula de 200 x 200 mm.

2.1.3 Pórticos

Pórticos metálicos de acero S-275

- Pórtico tipo: Pilares HEA 200 y vigas IPE 240, con cartelas de 1000 x 200 x 10 mm.
- Pórtico inicio-final: Pilares HEA 160 y vigas IPE 180, con cartelas de 1000 x 200 x 10 mm.

2.1.4 Correas

- Correas metálicas IPE 80 de acero S-275

2.1.5 Cubierta

- Placas de fibrocemento sin amianto, de color arcilla, con 40 mm de espuma de poliuretano.

2.1.6 Cerramientos

- Exterior: Bloques de hormigón prefabricado hasta 1 m de altura y bloques de termoarcilla de 30 x 24 x 19 cm hasta la altura del alero, con enfoscado de mortero m-80 (1:4) a ambas caras.
- Interior: Muros de hormigón prefabricado de 1 m de alto y 25 cm de espesor, donde apoyaran las rejillas y los separadores centrales y muros de hormigón prefabricado de 10 cm de espesor para los separadores laterales de los corrales y de 5 cm de espesor para los separadores longitudinales.

2.1.7 Carpintería

- Puertas de PVC
- Ventanas de policarbonato

2.2 OFICINAS VESTUARIO

2.2.1 Cimentación

- En los pórticos inicio-final, zapatas aisladas de 1,30 x 1,20 x 0,7 m, construidas a partir de hormigón armado HA-25/B/20/IIa

2.2.2 Solera

- 10 cm de zahorra natural.
- 5 cm de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, con mallazo electrosoldado de 6 mm Ø en cuadrícula de 200 x 200 mm.

2.2.3 Pórticos

Pórticos metálicos de acero S-275

- Pórtico inicio-final: Pilares HEA 100 y vigas IPE 100.

2.2.4 Correas

- Correas metálicas IPE 80 de acero S-275

2.2.5 Cubierta

- Placas de fibrocemento sin amianto, de color arcilla para que parezca un edificio tradicional de la zona, con 40 mm de espuma de poliuretano.

2.2.6 Cerramientos

- Exterior: Bloques de termoarcilla de 30 x 14 x 19 cm con enfoscado con mortero de cemento.

- Interior: Falso techo de placas de pladur y revestimientos interiores con ladrillo hueco de 14 cm enfoscados con una doble capa de enlucido de yeso

2.2.7 Carpintería

- Puertas de PVC
- Ventanas de aluminio

2.3 Balsa de Purines

2.3.1 Solera y muros

- 20 cm de zahorra natural.
- Hormigón armado HA-25/B/20/IIa con un mallazo de 15 x 15 x 5 mm.

2.3.2 Impermeabilización

- Una lámina de impermeabilización

2.4 Vado Sanitario

2.4.1 Solera

- La solera será de hormigón armado HA – 25/B/20/IIa con un mallazo de 15 cm x 15 cm x 5 mm.

2.5 Muelle de Carga

- Estructura con hormigón armado HA-25/B/20/IIa.

2.6 Vallado Perimetral

- Una malla metálica de 2,70 mm de espesor y 2,00 m de altura, formando los alambres en sí cuadros de 4 cm. La malla se sujeta en postes metálicos de 2,00 m y la separación entre estos postes será de 2,5 m.

2.7 Bancada de Silos

- 10 cm de zahorra natural.
- Losa de hormigón armado HA-20/B/20/IIa de 6 x 3 m y 30 cm de espesor, con armadura, mallazo de diámetro 12 cm y cuadrícula 20 cm.

3 Cálculos por ordenador

3.1 PÓRTICO INICIAL-FINAL NAVE DE CEBO

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

DATOS GENERALES

Datos Generales

| | |
|--|---------------|
| Número de nudos | 5 |
| Número de barras | 4 |
| Número de hipótesis de carga | 6 |
| Número de combinación de hipótesis | 14 |
| Material | Acero S-275 |
| Se incluye el peso propio de la estructura | Sí |
| Método de cálculo | Segundo Orden |

Hipótesis de carga

| Nú | Descripción | Categoría | Duración |
|----|----------------------|--|------------|
| 1 | Permanente | Permanente | No procede |
| 2 | Mantenimiento | Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento | No procede |
| 3 | Nieve | Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar | No procede |
| 4 | Viento transversal A | Viento: Cargas en edificación | No procede |
| 5 | Viento transversal B | Viento: Cargas en edificación | No procede |
| 6 | Viento longitudinal | Viento: Cargas en edificación | No procede |

NUDOS

NUDOS. Coordenadas en metros.

| Número | Coord. X | Coord. Y | Coord. Z | Coacción |
|--------|----------|----------|----------|---------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Empotramiento |
| 2 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | Empotramiento |
| 3 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | Nudo libre |
| 4 | 7,00 | 5,40 | 0,00 | Nudo libre |
| 5 | 14,00 | 4,00 | 0,00 | Nudo libre |

NUDOS. Imperfecciones (mm.)

| Número | Imperf. X | Imperf. Y | Imperf. Z |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 3 | 19,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 27,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 19,00 | 0,00 | 0,00 |

BARRAS

BARRAS. (kN m / radián)

| Barra | Nudo | Nudo | Clase | Lep | Lept | Grup | Beta | Articulación |
|-------|------|------|-------|-----|------|------|------|--------------|
|-------|------|------|-------|-----|------|------|------|--------------|

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

| BARRAS. (kN m / radián) | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------------------------|--|
| Barra | Nudo | Nudo | Clase | Lep | Lept | Grup | Beta | Articulación | |
| 1 | 1 | 3 | Pilar | 5,92 | 4,00 | 1 | 0,00 | Sin enlaces articulados | |
| 2 | 2 | 5 | Pilar | 11,45 | 4,00 | 1 | 0,00 | Sin enlaces articulados | |
| 3 | 3 | 4 | Viga | 7,24 | 4,50 | 2 | 0,00 | Sin enlaces articulados | |
| 4 | 4 | 5 | Viga | 6,12 | 4,50 | 2 | 0,00 | Sin enlaces articulados | |

| BARRAS. | | | |
|---------|-------|--------|---------------|
| Barra | Tabla | Tamaño | Material |
| 1 | I HEA | 160 | Material menú |
| 2 | I HEA | 160 | Material menú |
| 3 | IPE | 180 | Material menú |
| 4 | IPE | 180 | Material menú |

CARGAS EN BARRA

| CARGAS EN BARRAS. (kN y mKn) Angulo : grados sexagesimales | | | | | | | |
|--|-------|------------------|-----------|------------|--------|-----------|----------|
| Hip. | Barra | Tipo | Ejes | Intensidad | Angulo | Dist.(m.) | L.Aplic. |
| 1 | 1 | Uniforme p.p. | Generales | 0,314 | 90 | 0,00 | C |
| 1 | 2 | Uniforme p.p. | Generales | 0,314 | 90 | 0,00 | C |
| 1 | 3 | Uniforme | Generales | 0,625 | 90 | 0,00 | C |
| 1 | 3 | Uniforme p.p. | Generales | 0,193 | 90 | 0,00 | C |
| 1 | 4 | Uniforme p.p. | Generales | 0,193 | 90 | 0,00 | C |
| 1 | 4 | Uniforme | Generales | 0,625 | 90 | 0,00 | C |
| 2 | 3 | Uniforme | Generales | 0,981 | 90 | 0,00 | C |
| 2 | 4 | Uniforme | Generales | 0,981 | 90 | 0,00 | C |
| 3 | 3 | Uniforme | Generales | 1,213 | 90 | 0,00 | C |
| 3 | 4 | Uniforme | Generales | 1,213 | 90 | 0,00 | C |
| 4 | 1 | Uniforme | Generales | 2,100 | 0 | 0,00 | C |
| 4 | 2 | Uniforme | Generales | 0,983 | 360 | 0,00 | C |
| 4 | 3 | Uniforme | Generales | 1,290 | 258,7 | 0,00 | C |
| 4 | 3 | Parcial uniforme | Generales | 2,254 | 258,7 | 0,00 | 1 |
| 4 | 4 | Uniforme | Generales | 0,563 | -78,69 | 0,00 | C |
| 4 | 4 | Parcial uniforme | Generales | 1,193 | -78,69 | 0,00 | 1 |
| 5 | 1 | Uniforme | Generales | 2,100 | 0 | 0,00 | C |
| 5 | 2 | Uniforme | Generales | 0,983 | 360 | 0,00 | C |
| 5 | 3 | Uniforme | Generales | 0,397 | 78,69 | 0,00 | C |
| 5 | 4 | Uniforme | Generales | 0,697 | -78,69 | 0,00 | C |
| 6 | 1 | Uniforme | Generales | 2,339 | 180 | 0,00 | C |
| 6 | 2 | Uniforme | Generales | 2,339 | 360 | 0,00 | C |
| 6 | 3 | Uniforme | Generales | 2,080 | 258,7 | 0,00 | C |
| 6 | 4 | Uniforme | Generales | 2,086 | -78,69 | 0,00 | C |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

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

COMBINACIONES DE HIPOTESIS

COMBINACION DE HIPOTESIS.

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

DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

| | | |
|----------------|--|---------------|
| HORMIGON | : Resistencia característica (N/mm ²)..... | 25 |
| HORMIGON | : Coeficiente de minoración γ_c | 1,5 |
| ACERO PLACA | : Calidad..... | Acero S-275 |
| ACERO ANCLAJE | : Calidad..... | Acero B-500-S |
| ACERO ARMADURA | : Calidad..... | Acero B-500-S |
| ACERO | : Coeficiente de minoración γ_s | 1,15 |
| TERRENO | : Tensión admisible (N/mm ²)..... | 0,18 |
| 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)..... | 12 |
| PRECIO | : Hormigón (Euros/m ³)..... | 70 |
| PRECIO | : Acero (Euros/kg.)..... | 1,7 |
| PRECIO | : Pórtico metálico (Euros/kg.)..... | 2,2 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

| LZX | LZY | Hz | HT (m.) | δ (DEP/A) | F (kN.) | DF (m.) | Nudo |
|-----|-----|-----|---------|------------------|---------|---------|------|
| 2,1 | 2 | 0,4 | 0 | | 0 | 0 | 1 |
| 2,1 | 2 | 0,4 | 0 | | 0 | 0 | 2 |

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS

DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad.)

| Nudo : 1 | | | | | | | |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Clase | Combinació | 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 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <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 | Combinació | 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 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <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 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <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 | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | -5,32 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,21 |
| <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> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | -12,58 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 |
| <i>Integridad</i> | | -4,68 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 |
| <i>Confort</i> | | -4,68 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | -14,33 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,56 |
| <i>Integridad</i> | | -5,79 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Confort</i> | | -5,79 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 7,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 |
| <i>Integridad</i> | | 8,71 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Confort</i> | | 8,71 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 17,47 | -0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,76 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | 15,03 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,36 |
| <i>Confort</i> | | 15,03 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,36 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | -6,23 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,34 |
| <i>Integridad</i> | | -0,56 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Confort</i> | | -0,56 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | -0,41 | -0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,90 |
| <i>Integridad</i> | | 3,23 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |
| <i>Confort</i> | | 3,23 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | -6,94 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,28 |
| <i>Integridad</i> | | -1,08 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| <i>Confort</i> | | -1,08 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 3,47 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> | | 5,82 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 |
| <i>Confort</i> | | 5,82 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 13,20 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,94 |
| <i>Integridad</i> | | 12,14 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,48 |
| <i>Confort</i> | | 12,14 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,48 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | 2,14 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Integridad</i> | | 4,95 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 |
| <i>Confort</i> | | 4,95 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 9,87 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Integridad</i> | | 8,71 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Confort</i> | | 8,71 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 19,54 | -0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,67 |
| <i>Integridad</i> | | 15,03 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,36 |
| <i>Confort</i> | | 15,03 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,36 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | 8,43 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,33 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | |
|------------------------|-------|--------------------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | 7,85 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 |
| <i>Confort</i> | 7,85 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 |
| <i>Apariencia</i> | -3,90 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |

Nudo : 4

| Clase | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | 0,02 | -27,23 | 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> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | 0,04 | -64,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> | | 0,01 | -23,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,01 | -23,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | 0,04 | -73,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> | | 0,01 | -29,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,01 | -29,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 5,05 | 13,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Integridad</i> | | 3,36 | 27,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Confort</i> | | 3,36 | 27,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 21,24 | -19,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,59 |
| <i>Integridad</i> | | 14,00 | 5,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>Confort</i> | | 14,00 | 5,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | 3,12 | -47,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Integridad</i> | | 2,03 | -13,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Confort</i> | | 2,03 | -13,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | 13,00 | -68,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,37 |
| <i>Integridad</i> | | 8,42 | -26,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Confort</i> | | 8,42 | -26,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | 0,03 | -35,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|--------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | 0,00 | -5,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,00 | -5,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 5,10 | -8,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Integridad</i> | | 3,37 | 12,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Confort</i> | | 3,37 | 12,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 21,43 | -42,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,60 |
| <i>Integridad</i> | | 14,01 | -9,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>Confort</i> | | 14,01 | -9,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | 0,01 | 11,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Integridad</i> | | -0,01 | 25,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | -0,01 | 25,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 5,02 | 24,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Integridad</i> | | 3,36 | 27,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Confort</i> | | 3,36 | 27,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 21,13 | -8,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,58 |
| <i>Integridad</i> | | 14,00 | 5,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>Confort</i> | | 14,00 | 5,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | -0,02 | 43,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Integridad</i> | | -0,02 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i> | | -0,02 | 40,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,02 | -19,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Nudo : 5

| Clase | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | 5,37 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21 |
| <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> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | 12,66 | -0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | 4,71 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 |
| <i>Confort</i> | | 4,71 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | 14,42 | -0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,57 |
| <i>Integridad</i> | | 5,82 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Confort</i> | | 5,82 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 2,32 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Integridad</i> | | -1,99 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Confort</i> | | -1,99 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 25,00 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,48 |
| <i>Integridad</i> | | 12,96 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |
| <i>Confort</i> | | 12,96 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | 12,48 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>Integridad</i> | | 4,63 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| <i>Confort</i> | | 4,63 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | 26,40 | -0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,15 |
| <i>Integridad</i> | | 13,60 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Confort</i> | | 13,60 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | 7,00 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28 |
| <i>Integridad</i> | | 1,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Confort</i> | | 1,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 6,73 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Integridad</i> | | 0,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Confort</i> | | 0,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 29,65 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,31 |
| <i>Integridad</i> | | 15,87 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,34 |
| <i>Confort</i> | | 15,87 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,34 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | -2,13 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integrída</i> | | -4,98 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Confort</i> | | -4,98 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 0,16 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,18 |
| <i>Integrída</i> | | -1,99 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Confort</i> | | -1,99 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 22,71 | -0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,56 |
| <i>Integrída</i> | | 12,96 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |
| <i>Confort</i> | | 12,96 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,45 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | -8,47 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,34 |
| <i>Integrída</i> | | -7,89 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,31 |
| <i>Confort</i> | | -7,89 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,31 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,94 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 |

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo 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 (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). 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. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

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.

FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mK)

Barra : 1

| Combina | Nudo | Axil | Cortante | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|---------|------|---------|----------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 1 | -9,595 | 6,240 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -10,678 |
| | 3 | -7,901 | 6,248 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -14,349 |
| 2 | 1 | -20,122 | 14,675 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -25,196 |
| | 3 | -18,428 | 14,683 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -33,773 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | | | (kN y mKN) | | | |
|---|---|---------|---------|------------|-------|-------|---------|
| 3 | 1 | -22,611 | 16,689 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -28,677 |
| | 3 | -20,917 | 16,697 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -38,419 |
| 4 | 1 | 7,037 | -13,341 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 16,980 |
| | 3 | 8,671 | -0,733 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 11,113 |
| 5 | 1 | -10,276 | -7,773 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 13,865 |
| | 3 | -8,641 | 4,835 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -7,811 |
| 6 | 1 | -12,627 | 4,824 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -11,726 |
| | 3 | -10,969 | 12,392 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -22,786 |
| 7 | 1 | -23,018 | 8,267 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -13,783 |
| | 3 | -21,360 | 15,835 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -34,430 |
| 8 | 1 | -9,500 | 12,423 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -16,832 |
| | 3 | -7,766 | 4,010 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -16,100 |
| 9 | 1 | 0,532 | -8,224 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,285 |
| | 3 | 2,166 | 4,384 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,608 |
| 10 | 1 | -16,782 | -2,583 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,062 |
| | 3 | -15,148 | 10,025 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -19,724 |
| 11 | 1 | 5,748 | 4,601 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,526 |
| | 3 | 7,508 | -9,425 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 10,162 |
| 12 | 1 | 10,944 | -15,852 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 21,231 |
| | 3 | 11,888 | -3,248 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 16,862 |
| 13 | 1 | -6,368 | -10,318 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 18,163 |
| | 3 | -5,424 | 2,286 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,974 |
| 14 | 1 | 16,164 | -2,913 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 12,210 |
| | 3 | 17,235 | -16,942 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 27,366 |

Barra : 2

| Combi | Nudo | Axil | Cortante | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|-------|------|---------|----------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 2 | -9,564 | -6,331 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 10,816 |
| | 5 | -7,870 | -6,323 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 14,544 |
| 2 | 2 | -20,046 | -14,866 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 25,483 |
| | 5 | -18,352 | -14,858 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 34,218 |
| 3 | 2 | -22,525 | -16,903 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 28,999 |
| | 5 | -20,831 | -16,895 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 38,923 |
| 4 | 2 | -1,176 | -3,261 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,401 |
| | 5 | 0,490 | 2,645 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,164 |
| 5 | 2 | -5,647 | -13,098 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 26,510 |
| | 5 | -3,981 | -7,192 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 14,212 |
| 6 | 2 | -17,498 | -14,945 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 24,308 |
| | 5 | -15,820 | -11,399 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 28,599 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | | | | | | (kN y mKN) |
|---|---|---------|---------|-------|-------|-------|------------|
| 7 | 2 | -20,177 | -20,949 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 38,513 |
| | 5 | -18,500 | -17,402 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 38,722 |
| 8 | 2 | -9,391 | -12,514 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 16,976 |
| | 5 | -7,736 | -4,086 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 16,290 |
| 9 | 2 | -7,660 | -8,441 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 12,256 |
| | 5 | -5,994 | -2,534 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 9,745 |
| 10 | 2 | -12,129 | -18,349 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 35,617 |
| | 5 | -10,463 | -12,443 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 26,329 |
| 11 | 2 | 5,847 | -4,549 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,456 |
| | 5 | 7,475 | 9,493 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -10,333 |
| 12 | 2 | 2,722 | -0,713 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,944 |
| | 5 | 3,698 | 5,190 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -8,011 |
| 13 | 2 | -1,750 | -10,515 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 22,035 |
| | 5 | -0,774 | -4,613 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,261 |
| 14 | 2 | 16,225 | 3,064 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -12,430 |
| | 5 | 17,162 | 17,103 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -27,766 |

Barra : 3

| Combina | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|---------|------|---------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 3 | -7,706 | -6,488 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 14,349 |
| | 4 | -6,159 | 1,254 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,566 |
| 2 | 3 | -18,080 | -15,109 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 33,773 |
| | 4 | -14,474 | 2,945 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 10,863 |
| 3 | 3 | -20,553 | -17,144 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 38,419 |
| | 4 | -16,459 | 3,349 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 12,389 |
| 4 | 3 | 2,457 | 8,348 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -11,113 |
| | 4 | 4,007 | -1,391 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,634 |
| 5 | 3 | -6,470 | -7,496 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,811 |
| | 4 | -4,925 | 4,501 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,017 |
| 6 | 3 | -14,340 | -8,261 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 22,786 |
| | 4 | -10,244 | 1,744 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,838 |
| 7 | 3 | -19,797 | -17,750 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 34,430 |
| | 4 | -15,704 | 5,296 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 11,434 |
| 8 | 3 | -5,486 | -6,804 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 16,100 |
| | 4 | -1,390 | 0,310 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,300 |
| 9 | 3 | -3,861 | 3,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,608 |
| | 4 | -1,037 | -0,362 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,068 |
| 10 | 3 | -12,859 | -12,830 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 19,724 |
| | 4 | -10,040 | 5,543 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,859 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | | | | | (kN y mkN) | |
|---|---|--------|--------|-------|-------|------------|---------|
| 11 | 3 | 10,739 | 5,466 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -10,162 |
| | 4 | 13,565 | -2,715 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,458 |
| 12 | 3 | 5,566 | 10,995 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -16,862 |
| | 4 | 6,486 | -1,897 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -4,431 |
| 13 | 3 | -3,328 | -4,855 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,974 |
| | 4 | -2,412 | 3,988 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,151 |
| 14 | 3 | 20,055 | 13,487 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -27,366 |
| | 4 | 20,976 | -4,223 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -4,835 |

Barra : 4

| Combina | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momentc |
|---------|------|---------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 4 | -6,168 | -1,212 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -4,566 |
| | 5 | -7,714 | 6,512 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -14,544 |
| 2 | 4 | -14,493 | -2,848 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -10,863 |
| | 5 | -18,100 | 15,164 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -34,218 |
| 3 | 4 | -16,481 | -3,239 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -12,389 |
| | 5 | -20,574 | 17,206 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -38,923 |
| 4 | 4 | 4,234 | 0,257 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,634 |
| | 5 | 2,689 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,164 |
| 5 | 4 | -6,277 | 2,261 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,017 |
| | 5 | -7,822 | 2,529 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -14,212 |
| 6 | 4 | -10,127 | -2,331 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -7,838 |
| | 5 | -14,220 | 13,342 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -28,599 |
| 7 | 4 | -16,533 | -1,151 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -11,434 |
| | 5 | -20,625 | 14,821 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -38,722 |
| 8 | 4 | -1,402 | -0,248 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -7,300 |
| | 5 | -5,493 | 6,810 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -16,290 |
| 9 | 4 | -0,818 | -0,733 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,068 |
| | 5 | -3,636 | 5,397 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -9,745 |
| 10 | 4 | -11,400 | 1,255 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -6,859 |
| | 5 | -14,218 | 7,884 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -26,329 |
| 11 | 4 | 13,565 | 2,711 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,458 |
| | 5 | 10,750 | -5,516 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 10,333 |
| 12 | 4 | 6,717 | 0,743 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,431 |
| | 5 | 5,802 | -2,634 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,011 |
| 13 | 4 | -3,761 | 2,754 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,151 |
| | 5 | -4,675 | -0,125 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -8,261 |
| 14 | 4 | 20,987 | 4,170 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,835 |
| | 5 | 20,075 | -13,566 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 27,766 |

Alumno: David Maestro Lorenzo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

REACCIONES EN LOS APOYOS

REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mKN)

Nudo : 1

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1 | 6,286 | 9,566 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -10,678 |
| 2 | 14,770 | 20,052 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -25,196 |
| 3 | 16,796 | 22,532 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -28,677 |
| 4 | -13,374 | -6,973 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 16,980 |
| 5 | -7,724 | 10,312 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 13,865 |
| 6 | 4,884 | 12,604 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -11,726 |
| 7 | 8,376 | 22,978 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -13,783 |
| 8 | 12,468 | 9,441 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -16,832 |
| 9 | -8,226 | -0,493 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,285 |
| 10 | -2,503 | 16,794 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,062 |
| 11 | 4,573 | -5,770 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,526 |
| 12 | -15,904 | -10,869 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 21,231 |
| 13 | -10,288 | 6,417 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 18,163 |
| 14 | -2,990 | -16,150 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 12,210 |

Nudo : 2

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1 | -6,286 | 9,594 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 10,816 |
| 2 | -14,770 | 20,116 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 25,483 |
| 3 | -16,796 | 22,605 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 28,999 |
| 4 | -3,256 | 1,192 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,401 |
| 5 | -13,071 | 5,709 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 26,510 |
| 6 | -14,862 | 17,568 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 24,308 |
| 7 | -20,853 | 20,276 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 38,513 |
| 8 | -12,469 | 9,450 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 16,976 |
| 9 | -8,404 | 7,700 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 12,256 |
| 10 | -18,292 | 12,216 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 35,617 |
| 11 | -4,576 | -5,825 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,456 |
| 12 | -0,726 | -2,718 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,944 |
| 13 | -10,507 | 1,800 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 22,035 |
| 14 | 2,987 | -16,239 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -12,430 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varia con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

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

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

Términos de sección:

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

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

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

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

A área total de la sección.

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

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

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

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

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

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

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

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

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

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

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

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

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

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

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

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

XI - 1

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

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

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

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

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

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

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

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

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

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

COMPROBACION DE BARRAS

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

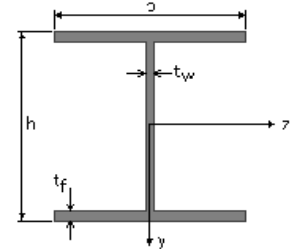
I HEA. Tamaño : 160

XI - 2

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo
COMPROBACION DE BARRAS.

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 | 430 | |

Dimensiones en mm
 b = 160 h = 152
 t_w = 6 t_f = 9

| Pandeo | | | | | | |
|--------|------------------------------|-----------|---------------|-------------------------|--------|-------|
| Eje | I_k (m) = $\beta \times l$ | λ | λ_{E} | $\lambda_{dimensional}$ | Φ | X |
| z-z | 5,92 = 1,48 x 4,00 | 90,15 | 86,81 | 1,04 | 1,18 | 0,573 |
| y-y | 4,00 = 1,00 x 4,00 | 100,39 | 86,81 | 1,16 | 1,40 | 0,455 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 20,86 \times 10^3 / (3880 \times 275 / 1,05) + 38,4 \times 10^6 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,617$ (161 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) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,16$; $\lambda_y(3) = 100$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619$ N; $N_{Ed} = -20857$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,415$; $k_{yy} = 0,711$

$i(\text{Comb.:3}) = 22551,38 / (0,455 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,415 \times 38404628 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,296$ (78 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) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,25$; $\lambda_z(3) = 108$; $\beta_z(3) = 1,77$; $\alpha_{crit}(3) = 30,41$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619$ N; $N_{Ed} = -20857$ N

Alumno: David Maestro Lorenzo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

$C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,427; k_{zz} = 0,692$

$i(\text{Comb.:3}) = 22551,38 / (0,45 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 38404628 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,462 \text{ (121 N/mm}^2\text{)}$

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 : $V_{y,Ed} = 16906,34 \text{ N}$ Combinación :14

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

$i(14) = 16906 / 200203 = 0,084$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %

Barra : 2

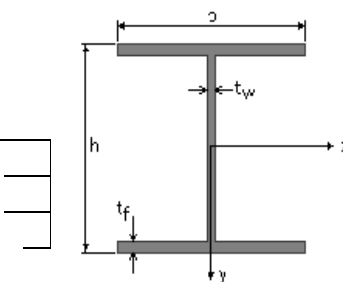
I HEA. Tamaño : 160

Material : Acero S-275

| Características mecánicas | | (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .) | |
|---------------------------|------------|---|-------|
| $W_{el,z}$ | $W_{el,y}$ | 77 | |
| $W_{pl,z}$ | $W_{pl,y}$ | 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 | 430 | |



Dimensiones en mm
 $b = 160$ $h = 152$
 $t_w = 6$ $t_f = 9$

| Pandeo | | | | | | |
|--------|------------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|--------|-------|
| Eje | $I_k \text{ (m)} = \beta \times I$ | λ | λ_E | $\lambda_{\text{dimensional}}$ | Φ | X |
| z-z | $11,45 = 2,86 \times 4,00$ | 174,3 | 86,81 | 2,01 | 2,82 | 0,208 |
| y-y | $4,00 = 1,00 \times 4,00$ | 100,39 | 86,81 | 1,16 | 1,40 | 0,455 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

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

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

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

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](#)

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 20,77 \times 10^3 / (3880 \times 275 / 1,05) + 38,91 \times 10^6 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,624$ (164 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) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,16$; $\lambda_y(3) = 100$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619$ N; $N_{Ed} = -20770$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,415$; $k_{yy} = 0,711$

$i(\text{Comb.:3}) = 22463,83 / (0,455 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,415 \times 38909192 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,299$ (78 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) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,25$; $\lambda_z(3) = 108$; $\beta_z(3) = 1,78$; $\alpha_{crit}(3) = 30,41$

$N_{Rk} = 3880 \times 275 / 1,05 = 101619$ N; $N_{Ed} = -20770$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,427$; $k_{zz} = 0,692$

$i(\text{Comb.:3}) = 22463,83 / (0,45 \times 3880 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 38909192 / \{1 \times 246000 \times 275 / 1,05\} = 0,467$ (122 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 : $V_{y,Ed} = 21081,73$ N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1324$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1324 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 200203$ N Ec.8

$i(7) = 21082 / 200203 = 0,105$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 63 %

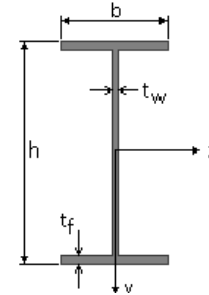
Barra : 3

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo
COMPROBACION DE BARRAS.

IPE. Tamaño : 180 Nudo :3 Cuchillo 1000 x200 x10 mm.

Material : Acero S-275

| Características mecánicas | | (cm ² , cm ³ , cm ⁴) | |
|---------------------------------------|---------|--|--------|
| $W_{el,z}$ | | $W_{el,y}$ | 22,46 |
| | | $W_{pl,z}$ | 166,41 |
| | | $W_{pl,y}$ | 34,28 |
| I_z | | I_y | |
| | | I_{tor} | |
| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | |
| N/mm ² | | | |
| E | G | f_y | f_u |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 |



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180
 t_w = 5,3 t_r = 8

| Pandeo | | | | | | |
|--------|------------------------------|-----------|-------------|-------------------------|--------|-------|
| Eje | I_k (m) = $\beta \times l$ | λ | λ_E | $\lambda_{dimensional}$ | Φ | X |
| z-z | 7,25 = 1,01 x 7,15 | 97,57 | 86,81 | 1,12 | 1,23 | 0,580 |
| y-y | 4,50 = 0,63 x 7,15 | 219,01 | 86,81 | 2,52 | 4,08 | 0,137 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 19,79 \times 10^3 / (2394,73 \times 275 / 1,05) + 21,46 \times 10^6 / \{1 \times 166415 \times 275 / 1,05\} = 0,524$ (137 N/mm²)

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 2,52$; $\lambda_y(3) = 219$; $\beta_y(3) = 0,62$

$N_{Rk} = 2394,73 \times 275 / 1,05 = 62719$ N; $N_{Ed} = -16493$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,42$; $k_{yz} = 0,415$; $k_{yy} = 0,886$

$i(\text{Comb.:3}) = 19790,55 / (0,137 \times 2394,73 \times 275 / 1,05) + 0,415 \times 21462694 / \{1 \times 166415 \times 275 / 1,05\} = 0,434$ (114 N/mm²)

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,03$; $\lambda_z(3) = 89$; $\beta_z(3) = 0,92$; $\alpha_{crit}(3) = 30,41$

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo
COMPROBACION DE BARRAS.

$N_{Rk} = 2394,73 \times 275 / 1,05 = 62719 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -19791 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,42; \quad k_{zy} = 0,532; \quad k_{zz} = 0,692$

$i(\text{Comb.:3}) = 19790,55 / (0,64 \times 2394,73 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 21462694 / \{1 \times 166415 \times 275 / 1,05\} = 0,390 \text{ (102 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 3 / 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 por el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 17941,91 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1120,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 17942 / 169417 = 0,106$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 10 mm adm.=l/300 = 23,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 3 mm adm.=l/300 = 23,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 53 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 42 %

Barra : 4

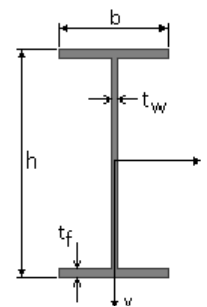
IPE. Tamaño : 180 Nudo :5 Cuchillo 1000 x200 x10 mm.

Material : Acero S-275

| Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .) | | | |
|--|------------|------------|------------|
| $W_{el,z}$ | $W_{el,y}$ | $W_{pl,z}$ | $W_{pl,y}$ |
| | 22,46 | 166,41 | 34,28 |

| I_z | I_y | I_{tor} |
|-------|-------|-----------|
| | | |

| Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ² | | | |
|---|---------|-------|-------|
| E | G | f_y | f_u |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 |



Dimensiones en mm
 b = 91 h = 180
 t_w = 5,3 t_f = 8

| Pandeo | | | | | | |
|--------|------------------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|---|
| Eje | $I_k \text{ (m)} = \beta \times I$ | λ | λ_E | $\lambda_{adimensional}$ | Φ | X |
| | | | | | | |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

| | | | | | | |
|-----|--------------------|--------|-------|------|------|-------|
| z-z | 6,11 = 0,86 x 7,13 | 82,24 | 86,81 | 0,95 | 1,03 | 0,70: |
| y-y | 4,49 = 0,63 x 7,13 | 218,53 | 86,81 | 2,52 | 4,06 | 0,13: |

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

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M*_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

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

M*_y=M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z=M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}

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

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr}= c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π²/ κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

Aclaración de nota

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:7) = 19,89 x 10³ / (2394,73 x 275 / 1,05) + 23,81 x 10⁶ / {1 x 166415 x 275 / 1,05} = 0,578 (151 N/mm²)

Sección : 17 / 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}(7) =2,52; λ_y(7) =219; β_y(7) =0,62

N_{Rk} = 3454,73 x 275 / 1,05 = 90481 N; N_{Ed} = -20480 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,415; k_{yy} = 0,887

i(Comb.:7) = 19889,35 / (0,138 x 2394,73 x 275 / 1,05) + 0,415 x 23811710 / {1 x 166415 x 275 / 1,05} = 0,457 (12 N/mm²)

Sección : 17 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) λ_{adimensional,z}(7) =1,01; λ_z(7) =88; β_z(7) =0,91; α_{crit}(7) = 31,3

N_{Rk} = 3454,73 x 275 / 1,05 = 90481 N; N_{Ed} = -20480 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,532; k_{zz} = 0,692

i(Comb.:7) = 19889,35 / (0,66 x 2394,73 x 275 / 1,05) + 0,69x23811710 / {1 x 166415 x 275 / 1,05} = 0,426 (112 N/mm²)

Sección : 17 / 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} = 17420,64 N Combinación :3

Area eficaz a corte : A_{y,v} = 1120,4 mm²

Resistencia plástica a cortante V_{pl,y,Rd} = 1120,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 169417 N Ec.8

i(3) = 17421 / 169417 = 0,103 Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): $9,3 \text{ mm adm.} = l/300 = 23,7 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $2,7 \text{ mm adm.} = l/300 = 23,7 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 58 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 39 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| PLACA BASE | 370 x 380 x 22 mm. |
| CARTELAS | 150 x 380 x 10 mm. |
| ANCLAJES PRINCIPALES | 2 Ø 20 de 250 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,22 + x \cdot (0,5 \times 0,38 - 0,05))) / (38 \times 0,37 \cdot (0,875 \times 38 - 5)) = 3,2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 16028 / 2,2^2) = 198,6$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 45,07 kN

Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,41

Long. anclaje EC-3 = 173 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 29,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

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

Nudo : 2

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

PLACAS DE ANCLAJE

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 370 x 380 x 22 mm.
 CARTELAS 150 x 380 x 10 mm.
 ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 250 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,24 + x(.5 \times 0,38 - 0,05))) / (38 \times 0,37 (0.875 \times 38 - 5)) = 4,2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 20822 / 2,2^2) = 258,1$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 63,05 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,57
 Long. anclaje EC-3 = 243 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(7) = 38,4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

ZAPATAS

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 2,10 | 2,00 | 0,40 | 0,26 | 0,27 | 0,00 |

| fctd (N/mm ²) | fcv (N/mm ²) |
|---------------------------|--------------------------|
| 1,20 | 0,16 |

COMBINACION :3

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

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

ZAPATAS.

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 56,05 | 11,50 | 0,00 | 24,08 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ a | σ b | σ c | σ d |
| 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,00 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 2,44 | 2,44 |

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 |
| -19,34 | 9,35 | 0,36 | -27,25 | 13,54 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) | |
| -4,45 | -4,45 | 0,08 | -6,63 | -6,63 | 0,01 | 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.) |
| 36,38 | -8,45 | 0,00 | -13,94 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ a | σ b | σ c | σ d |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 2,74 | 2,15 |

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 |
| 9,54 | -7,23 | 0,14 | 13,49 | -10,26 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) | |
| 1,10 | 1,10 | 0,00 | 1,63 | 1,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

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

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

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 56,55 | 2,16 | 0,00 | 4,09 | 0,00 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σa | σb | σc | σd |
| 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|-------|-------|
| CSV | CSD |
| 14,51 | 13,10 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | | | | |
|-------|-------|----------------|--------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | Ai, y (cm ²) | As, y (cm ²) | T.punz |
| -7,40 | -2,40 | 0,14 | -10,35 | -3,28 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) | |
| -4,58 | -4,58 | 0,08 | -6,82 | -6,82 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | |

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

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

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

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYZ (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 36,38 | -8,45 | 0,00 | -13,94 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σa | σb | σc | σd |
| 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 2,74 | 2,15 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | | | | |
|------|-------|----------------|-------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | Ai, y (cm ²) | As, y (cm ²) | T.punz |
| 9,54 | -7,23 | 0,14 | 13,49 | -10,26 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) | |
| 1,10 | 1,10 | 0,00 | 1,63 | 1,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

Armaduras y punzonamiento.

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata de hormigón en masa

| | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
| 2,10 | 2,00 | 0,40 | 0,26 | 0,27 | 0,00 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

ZAPATAS.

f_{ctd} (N/mm²) f_{cv} (N/mm²)
 1,20 0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 56,10 | -11,50 | 0,00 | -24,31 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ_a | σ_b | σ_c | σ_d |
| 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 2,42 | 2,44 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | |
|------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ |
| 9,91 | -20,22 | 0,38 | 14,46 | -28,51 | 0,04 |

Armaduras y punzonamiento.

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

| | | | | | | | |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) |
| -4,44 | -4,44 | 0,08 | -6,61 | -6,61 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 53,51 | -16,02 | 0,00 | -36,52 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ_a | σ_b | σ_c | σ_d |
| 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 1,54 | 1,67 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ |
| 12,17 | -31,49 | 0,59 | 16,93 | -44,74 | 0,06 |

Armaduras y punzonamiento.

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

| | | | | | | | |
|------|------|----------------|-----|-----|--------|--------------------------|--------------------------|
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) |
|------|------|----------------|-----|-----|--------|--------------------------|--------------------------|

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : Nave de cebo

ZAPATAS.

-3,74 -3,74 0,07 -5,56 -5,56 0,01 0,00 0,00

COMBINACION :10

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

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

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

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 53,51 | -16,02 | 0,00 | -36,52 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σa | σb | σc | σd |
| 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 1,54 | 1,67 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ |
| 12,17 | -31,49 | 0,59 | 16,93 | -44,74 | 0,06 |
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ |
| -3,74 | -3,74 | 0,07 | -5,56 | -5,56 | 0,01 |

Armaduras y punzonamiento.

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

CORREAS

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,25 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
 CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
 CARGA NIEVE : 0,495 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
 VIENTO PRESION MAYOR : 0,159 kN/m²/Cubierta. Duración corta
 VIENTO SUCCION MAYOR : 0,832 kN/m²/Cubierta. Duración corta
 CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
 SECCION : IPE 80
 PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
 SEPARACION CORREAS : 1 m.
 POSICION CORREAS : Normal al faldón
 NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
 NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 2

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : Nave de cebo

CALCULO DE CORREAS.

ALTITUD TOPOGRAFICA : 795

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 0 mm. Admisible = 16,67 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 (1) = 0 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

3.2 PÓRTICO TIPO NAVE DE CEBO

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

DATOS GENERALES

Datos Generales

| | |
|--|---------------|
| Número de nudos | 5 |
| Número de barras | 4 |
| Número de hipótesis de carga | 6 |
| Número de combinación de hipótesis | 14 |
| Material | Acero S-275 |
| Se incluye el peso propio de la estructura | Sí |
| Método de cálculo | Segundo Orden |

Hipótesis de carga

| Nú | Descripción | Categoría | Duración |
|----|----------------------|--|------------|
| 1 | Permanente | Permanente | No procede |
| 2 | Mantenimiento | Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento | No procede |
| 3 | Nieve | Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar | No procede |
| 4 | Viento transversal A | Viento: Cargas en edificación | No procede |
| 5 | Viento transversal B | Viento: Cargas en edificación | No procede |
| 6 | Viento longitudinal | Viento: Cargas en edificación | No procede |

NUDOS

NUDOS. Coordenadas en metros.

| Número | Coord. X | Coord. Y | Coord. Z | Coacción |
|--------|----------|----------|----------|---------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Empotramiento |
| 2 | 14,00 | 0,00 | 0,00 | Empotramiento |
| 3 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | Nudo libre |
| 4 | 7,00 | 5,40 | 0,00 | Nudo libre |
| 5 | 14,00 | 4,00 | 0,00 | Nudo libre |

NUDOS. Imperfecciones (mm.)

| Número | Imperf. X | Imperf. Y | Imperf. Z |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 3 | 19,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 27,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 19,00 | 0,00 | 0,00 |

BARRAS

BARRAS. (kN m / radián)

| Barra | Nudo | Nudo | Clase | Lep | Lept | Grup | Beta | Articulación |
|-------|------|------|-------|-----|------|------|------|--------------|
|-------|------|------|-------|-----|------|------|------|--------------|

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| BARRAS. (kN m / radián) | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------------------------|
| Barr | Nudo | Nudo | Clase | Lep | Lept | Grup | Beta | Articulación |
| 1 | 1 | 3 | Pilar | 5,48 | 4,00 | 1 | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 2 | 2 | 5 | Pilar | 12,79 | 4,00 | 1 | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 3 | 3 | 4 | Viga | 7,69 | 4,50 | 2 | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 4 | 4 | 5 | Viga | 6,32 | 4,50 | 2 | 0,00 | Sin enlaces articulados |

| BARRAS. | | | |
|---------|-------|--------|---------------|
| Barr | Tabla | Tamaño | Material |
| 1 | I HEA | 200 | Material menú |
| 2 | I HEA | 200 | Material menú |
| 3 | IPE | 240 | Material menú |
| 4 | IPE | 240 | Material menú |

CARGAS EN BARRA

| CARGAS EN BARRAS. (kN y mKN) | | | | | | | | Angulo : grados |
|------------------------------|-------|------------------|-----------|------------|--------|----------|-------------|-----------------|
| Hip. | Barra | Tipo | Ejes | Intensidad | Angulo | Dist.(m) | L.Aplic.(m) | |
| 1 | 1 | Uniforme p.p. | Generales | 0,435 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 1 | 2 | Uniforme p.p. | Generales | 0,435 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 1 | 3 | Uniforme | Generales | 1,563 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 1 | 3 | Uniforme p.p. | Generales | 0,316 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 1 | 4 | Uniforme p.p. | Generales | 0,316 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 1 | 4 | Uniforme | Generales | 1,563 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 2 | 3 | Uniforme | Generales | 2,451 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 2 | 4 | Uniforme | Generales | 2,451 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 3 | 3 | Uniforme | Generales | 3,034 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 3 | 4 | Uniforme | Generales | 3,034 | 90 | 0,00 | 0,00 | |
| 4 | 1 | Uniforme | Generales | 5,250 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| 4 | 2 | Uniforme | Generales | 2,458 | 360 | 0,00 | 0,00 | |
| 4 | 3 | Uniforme | Generales | 3,225 | 258,7 | 0,00 | 0,00 | |
| 4 | 3 | Parcial uniforme | Generales | 4,741 | 258,7 | 0,00 | 1,08 | |
| 4 | 4 | Uniforme | Generales | 1,406 | -78,69 | 0,00 | 0,00 | |
| 4 | 4 | Parcial uniforme | Generales | 2,981 | -78,69 | 0,00 | 1,08 | |
| 5 | 1 | Uniforme | Generales | 5,250 | 0 | 0,00 | 0,00 | |
| 5 | 2 | Uniforme | Generales | 2,458 | 360 | 0,00 | 0,00 | |
| 5 | 3 | Uniforme | Generales | 0,994 | 78,69 | 0,00 | 0,00 | |
| 5 | 4 | Uniforme | Generales | 1,743 | -78,69 | 0,00 | 0,00 | |
| 6 | 1 | Uniforme | Generales | 5,849 | 180 | 0,00 | 0,00 | |
| 6 | 2 | Uniforme | Generales | 5,849 | 360 | 0,00 | 0,00 | |
| 6 | 3 | Uniforme | Generales | 5,200 | 258,7 | 0,00 | 0,00 | |
| 6 | 4 | Uniforme | Generales | 5,214 | -78,69 | 0,00 | 0,00 | |

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

COMBINACIONES DE HIPOTESIS

COMBINACION DE HIPOTESIS.

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

DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

| | | |
|----------------|---|---------------|
| HORMIGON | : Resistencia característica (N/mm ² .)..... | 25 |
| HORMIGON | : Coeficiente de minoración çc..... | 1,5 |
| ACERO PLACA | : Calidad..... | Acero S-275 |
| ACERO ANCLAJE | : Calidad..... | Acero B-500-S |
| ACERO ARMADURA | : Calidad..... | Acero B-500-S |
| ACERO | : Coeficiente de minoración çs..... | 1,15 |
| TERRENO | : Tensión admisible (N/mm ²)..... | 0,18 |
| TERRENO | : Coeficiente de rozamiento zapata terreno | 0,5 |
| ACCIONES | : Coeficiente de mayoración çf..... | 1,5 |
| VUELCO | : Coeficiente de seguridad..... | 1,5 |
| DESIZAMIENTO | : Coeficiente de seguridad..... | 1,5 |
| PRECIO | : Excavación (Euros/m ³)..... | 12 |
| PRECIO | : Hormigón (Euros/m ³ .)..... | 70 |
| PRECIO | : Acero (Euros/kg.)..... | 1,7 |
| PRECIO | : Pórtico metálico (Euros/kg.)..... | 2,2 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

| LZX | LZY | H _z | HT (m.) | δ (DEP/A) | F (kN.) | DF (m.) | Nudo |
|-----|-----|----------------|---------|-----------|---------|---------|------|
| 2,3 | 2,2 | 0,9 | 0 | | 0 | 0 | 1 |
| 2,3 | 2,2 | 0,9 | 0 | | 0 | 0 | 2 |

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS

DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad.)

| Nudo : 1 | | | | | | | |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Clase | Combinació | 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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <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 | Combinació | 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 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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>Integrída</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 | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | -4,87 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Integrída</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> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | -12,09 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,57 |
| <i>Integrída</i> | | -4,67 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,22 |
| <i>Confort</i> | | -4,67 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,22 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | -13,83 | -0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,65 |
| <i>Integrída</i> | | -5,78 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,28 |
| <i>Confort</i> | | -5,78 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,28 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 9,38 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Integrída</i> | | 9,50 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27 |
| <i>Confort</i> | | 9,50 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 18,47 | -0,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,74 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integrada</i> | | 15,42 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 |
| <i>Confort</i> | | 15,42 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | -5,03 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,41 |
| <i>Integrada</i> | | -0,08 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Confort</i> | | -0,08 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | 0,42 | -0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,96 |
| <i>Integrada</i> | | 3,48 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,48 |
| <i>Confort</i> | | 3,48 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,48 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | -6,51 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,31 |
| <i>Integrada</i> | | -1,10 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Confort</i> | | -1,10 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 5,10 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Integrada</i> | | 6,61 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 |
| <i>Confort</i> | | 6,61 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 14,22 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,95 |
| <i>Integrada</i> | | 12,54 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,47 |
| <i>Confort</i> | | 12,54 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,47 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | 2,50 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| <i>Integrada</i> | | 4,91 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Confort</i> | | 4,91 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 11,30 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,26 |
| <i>Integrada</i> | | 9,50 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27 |
| <i>Confort</i> | | 9,50 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 20,37 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,64 |
| <i>Integrada</i> | | 15,42 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 |
| <i>Confort</i> | | 15,42 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,33 |
| <i>Apariencia</i> | | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | 8,62 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,41 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | |
|------------------------|-------|--------------------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | 7,80 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,37 |
| <i>Confort</i> | 7,80 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,37 |
| <i>Apariencia</i> | -3,57 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,17 |

Nudo : 4

| Clase | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | 0,05 | -25,33 | 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> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | 0,11 | -62,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> | | 0,04 | -24,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,04 | -24,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | 0,13 | -71,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> | | 0,05 | -30,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,05 | -30,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 6,22 | 16,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Integridad</i> | | 4,14 | 27,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Confort</i> | | 4,14 | 27,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 21,81 | -17,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,53 |
| <i>Integridad</i> | | 14,38 | 5,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,35 |
| <i>Confort</i> | | 14,38 | 5,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,35 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | 3,91 | -46,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| <i>Integridad</i> | | 2,53 | -13,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Confort</i> | | 2,53 | -13,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | 13,41 | -67,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,33 |
| <i>Integridad</i> | | 8,68 | -26,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21 |
| <i>Confort</i> | | 8,68 | -26,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,21 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | 0,06 | -33,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|--------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | 0,00 | -5,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,00 | -5,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 6,31 | -6,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Integridad</i> | | 4,16 | 12,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Confort</i> | | 4,16 | 12,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 22,03 | -40,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,54 |
| <i>Integridad</i> | | 14,41 | -9,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,35 |
| <i>Confort</i> | | 14,41 | -9,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,35 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | -0,03 | 14,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Integridad</i> | | -0,05 | 26,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | -0,05 | 26,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 6,18 | 26,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Integridad</i> | | 4,14 | 27,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Confort</i> | | 4,14 | 27,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,06 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 21,70 | -7,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,52 |
| <i>Integridad</i> | | 14,38 | 5,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,35 |
| <i>Confort</i> | | 14,38 | 5,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,35 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | -0,09 | 45,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Integridad</i> | | -0,08 | 41,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i> | | -0,08 | 41,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,04 | -18,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Nudo : 5

| Clase | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | 4,97 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| <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> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | 12,32 | -0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,58 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | 4,76 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22 |
| <i>Confort</i> | | 4,76 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | 14,09 | -0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,66 |
| <i>Integridad</i> | | 5,89 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28 |
| <i>Confort</i> | | 5,89 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 3,05 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Integridad</i> | | -1,24 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,26 |
| <i>Confort</i> | | -1,24 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,26 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 25,13 | -0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,44 |
| <i>Integridad</i> | | 13,33 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,44 |
| <i>Confort</i> | | 13,33 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,44 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | 12,85 | -0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,42 |
| <i>Integridad</i> | | 5,14 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 |
| <i>Confort</i> | | 5,14 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | 26,39 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 |
| <i>Integridad</i> | | 13,88 | -0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Confort</i> | | 13,88 | -0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | 6,63 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,31 |
| <i>Integridad</i> | | 1,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Confort</i> | | 1,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 7,51 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| <i>Integridad</i> | | 1,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Confort</i> | | 1,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 29,82 | -0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Integridad</i> | | 16,27 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 |
| <i>Confort</i> | | 16,27 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | -2,57 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integrída</i> | | -5,02 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Confort</i> | | -5,02 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 1,05 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,24 |
| <i>Integrída</i> | | -1,24 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,26 |
| <i>Confort</i> | | -1,24 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,26 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 23,01 | -0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| <i>Integrída</i> | | 13,33 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,44 |
| <i>Confort</i> | | 13,33 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,44 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | -8,81 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,41 |
| <i>Integrída</i> | | -7,97 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,37 |
| <i>Confort</i> | | -7,97 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,37 |
| <i>Apariencia</i> | | 3,65 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 |

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo 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 (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). 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. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

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.

FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | (kN y mkN) | | | | | |
|---|------|------------|------------|------------|--------|---------|---------|
| Barra : 1 | | | | | | | |
| Combina | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
| 1 | 1 | -20,497 | 13,773 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -23,128 |
| | 3 | -18,148 | 13,784 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -32,086 |
| 2 | 1 | -46,799 | 33,999 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -57,289 |
| | 3 | -44,450 | 34,010 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -79,296 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | | | | | | (kN y mkN) |
|---|---|---------|---------|-------|-------|-------|------------|
| 3 | 1 | -53,055 | 38,855 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -65,525 |
| | 3 | -50,706 | 38,866 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -90,651 |
| 4 | 1 | 19,696 | -34,315 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 44,276 |
| | 3 | 21,895 | -2,804 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 29,777 |
| 5 | 1 | -21,898 | -21,081 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 35,582 |
| | 3 | -19,699 | 10,431 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -13,878 |
| 6 | 1 | -28,925 | 9,735 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -24,235 |
| | 3 | -26,666 | 28,647 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -52,676 |
| 7 | 1 | -53,887 | 17,910 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -29,911 |
| | 3 | -51,628 | 36,821 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -79,529 |
| 8 | 1 | -20,276 | 29,085 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -38,135 |
| | 3 | -17,827 | 8,040 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -36,247 |
| 9 | 1 | 3,426 | -22,021 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 23,797 |
| | 3 | 5,625 | 9,490 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,248 |
| 10 | 1 | -38,170 | -8,620 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 14,836 |
| | 3 | -35,971 | 22,892 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -42,837 |
| 11 | 1 | 17,854 | 10,611 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,049 |
| | 3 | 20,370 | -24,472 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 27,726 |
| 12 | 1 | 28,042 | -39,859 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 53,476 |
| | 3 | 29,285 | -8,352 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 42,629 |
| 13 | 1 | -13,552 | -26,698 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 44,896 |
| | 3 | -12,310 | 4,808 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,839 |
| 14 | 1 | 42,482 | -6,959 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 29,170 |
| | 3 | 44,041 | -42,046 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 68,476 |

Barra : 2

| Combina | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|---------|------|---------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 2 | -20,420 | -13,967 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 23,481 |
| | 5 | -18,071 | -13,956 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 32,468 |
| 2 | 2 | -46,608 | -34,443 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 58,104 |
| | 5 | -44,259 | -34,431 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 80,220 |
| 3 | 2 | -52,837 | -39,358 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 66,450 |
| | 5 | -50,488 | -39,346 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 91,705 |
| 4 | 2 | 0,499 | -7,449 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,970 |
| | 5 | 2,777 | 7,311 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -7,696 |
| 5 | 2 | -10,939 | -31,071 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 60,929 |
| | 5 | -8,660 | -16,311 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 34,110 |
| 6 | 2 | -40,300 | -35,180 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 56,612 |
| | 5 | -37,993 | -26,320 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 66,907 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | | | (kN y mkN) | | | |
|---|---|---------|---------|------------|-------|-------|---------|
| 7 | 2 | -47,157 | -49,587 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 89,147 |
| | 5 | -44,850 | -40,727 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 92,727 |
| 8 | 2 | -20,009 | -29,279 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 38,499 |
| | 5 | -17,760 | -8,212 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 36,617 |
| 9 | 2 | -15,718 | -19,896 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 28,924 |
| | 5 | -13,440 | -5,137 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 21,262 |
| 10 | 2 | -27,154 | -43,686 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 82,450 |
| | 5 | -24,875 | -28,927 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 63,585 |
| 11 | 2 | 18,087 | -10,446 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,243 |
| | 5 | 20,269 | 24,659 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -28,138 |
| 12 | 2 | 8,822 | -1,826 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,466 |
| | 5 | 10,144 | 12,929 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -20,750 |
| 13 | 2 | -2,615 | -25,374 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 51,228 |
| | 5 | -1,293 | -10,619 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 20,818 |
| 14 | 2 | 42,617 | 7,358 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -29,888 |
| | 5 | 43,842 | 42,458 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -69,370 |

Barra : 3

| Combi | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|-------|------|---------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 3 | -17,143 | -15,014 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 32,086 |
| | 4 | -13,592 | 2,764 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 12,128 |
| 2 | 3 | -42,234 | -36,726 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 79,296 |
| | 4 | -33,535 | 6,818 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 30,244 |
| 3 | 3 | -48,245 | -41,881 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 90,651 |
| | 4 | -38,323 | 7,791 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 34,649 |
| 4 | 3 | 7,138 | 20,888 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -29,777 |
| | 4 | 10,699 | -3,585 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -8,638 |
| 5 | 3 | -14,169 | -17,207 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 13,878 |
| | 4 | -10,620 | 11,227 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,739 |
| 6 | 3 | -33,413 | -20,379 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 52,676 |
| | 4 | -23,484 | 3,942 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 21,592 |
| 7 | 3 | -46,427 | -43,194 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 79,529 |
| | 4 | -36,506 | 12,871 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 31,950 |
| 8 | 3 | -11,451 | -15,852 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 36,247 |
| | 4 | -1,521 | 0,374 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 19,447 |
| 9 | 3 | -8,169 | 7,414 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,248 |
| | 4 | -1,422 | -1,113 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,081 |
| 10 | 3 | -29,641 | -30,649 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 42,837 |
| | 4 | -22,906 | 13,731 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 18,820 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | | | | | | (kN y mkN) |
|---|---|--------|---------|-------|-------|-------|------------|
| 11 | 3 | 28,060 | 15,048 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -27,726 |
| | 4 | 34,809 | -6,969 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,741 |
| 12 | 3 | 14,055 | 27,015 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -42,629 |
| | 4 | 16,169 | -4,701 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -13,428 |
| 13 | 3 | -7,179 | -11,096 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,839 |
| | 4 | -5,077 | 10,095 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,786 |
| 14 | 3 | 50,025 | 34,713 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -68,476 |
| | 4 | 52,142 | -10,494 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -15,716 |

Barra : 4

| Combina | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|---------|------|---------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 4 | -13,609 | -2,676 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -12,128 |
| | 5 | -17,161 | 15,061 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -32,468 |
| 2 | 4 | -33,578 | -6,605 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -30,244 |
| | 5 | -42,276 | 36,839 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -80,220 |
| 3 | 4 | -38,371 | -7,548 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -34,649 |
| | 5 | -48,294 | 42,010 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -91,705 |
| 4 | 4 | 11,255 | 0,806 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,638 |
| | 5 | 7,707 | -1,325 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,696 |
| 5 | 4 | -14,121 | 6,278 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -7,739 |
| | 5 | -17,669 | 5,373 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -34,110 |
| 6 | 4 | -23,194 | -5,394 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -21,592 |
| | 5 | -33,114 | 32,243 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -66,907 |
| 7 | 4 | -38,648 | -2,160 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -31,950 |
| | 5 | -48,568 | 36,212 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -92,727 |
| 8 | 4 | -1,548 | -0,240 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -19,447 |
| | 5 | -11,464 | 15,856 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -36,617 |
| 9 | 4 | -0,885 | -1,574 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,081 |
| | 5 | -7,618 | 12,206 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -21,262 |
| 10 | 4 | -26,425 | 3,865 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -18,820 |
| | 5 | -33,158 | 18,870 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -63,585 |
| 11 | 4 | 34,812 | 6,955 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,741 |
| | 5 | 28,087 | -15,167 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 28,138 |
| 12 | 4 | 16,734 | 1,879 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 13,428 |
| | 5 | 14,634 | -7,478 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 20,750 |
| 13 | 4 | -8,569 | 7,366 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,786 |
| | 5 | -10,670 | -0,766 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -20,818 |
| 14 | 4 | 52,167 | 10,368 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 15,716 |
| | 5 | 50,074 | -34,891 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 69,370 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

REACCIONES EN LOS APOYOS

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mKN)

Nudo : 1

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1 | 13,870 | 20,431 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -23,128 |
| 2 | 34,221 | 46,637 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -57,289 |
| 3 | 39,106 | 52,870 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -65,525 |
| 4 | -34,408 | -19,533 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 44,276 |
| 5 | -20,976 | 21,998 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 35,582 |
| 6 | 9,873 | 28,879 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -24,235 |
| 7 | 18,166 | 53,801 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -29,911 |
| 8 | 29,181 | 20,138 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -38,135 |
| 9 | -22,037 | -3,321 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 23,797 |
| 10 | -8,438 | 38,211 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 14,836 |
| 11 | 10,526 | -17,904 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,049 |
| 12 | -39,991 | -27,853 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 53,476 |
| 13 | -26,634 | 13,679 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 44,896 |
| 14 | -7,161 | -42,449 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 29,170 |

Nudo : 2

| Combinación | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|-------------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|
| 1 | -13,870 | 20,486 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 23,481 |
| 2 | -34,221 | 46,771 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 58,104 |
| 3 | -39,106 | 53,023 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 66,450 |
| 4 | -7,451 | -0,463 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,970 |
| 5 | -31,018 | 11,086 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 60,929 |
| 6 | -34,988 | 40,466 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 56,612 |
| 7 | -49,362 | 47,392 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 89,147 |
| 8 | -29,184 | 20,147 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 38,499 |
| 9 | -19,822 | 15,813 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 28,924 |
| 10 | -43,556 | 27,361 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 82,450 |
| 11 | -10,532 | -18,037 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,243 |
| 12 | -1,867 | -8,813 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,466 |
| 13 | -25,361 | 2,735 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 51,228 |
| 14 | 7,155 | -42,651 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -29,888 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varia con la calidad y espesor del acero.

Coficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

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

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

Términos de sección:

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

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

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

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

A área total de la sección.

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

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

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

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

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

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

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

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

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

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

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

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

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

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

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

Coficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

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

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

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

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

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

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

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

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

$$M_{cr} = C_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

COMPROBACION DE BARRAS

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

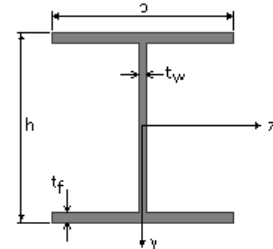
I HEA. Tamaño : 200

XI

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo
COMPROBACION DE BARRAS.

Material : Acero S-275

| Características mecánicas (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .) | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | W _{el,z} | W _{el,y} | W _{pl,z} | W _{pl,y} |
| | | 134 | 430 | 200 |
| | I _z | I _y | I _{tor} | |
| | | | | |



| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | | N/mm ² |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E | G | f _y | f _u | |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 | |

Dimensiones en mm
 b = 200 h = 190
 t_w = 6,5 t_r = 10

| Pandeo | | | | | | |
|--------|----------------------------|-------|----------------|---------------------------|------|-------|
| Eje | l _k (m) = β x l | λ | λ _E | λ _{adimensional} | Φ | X |
| z-z | 5,48 = 1,37 x 4,00 | 66,21 | 86,81 | 0,76 | 0,89 | 0,747 |
| y-y | 4,00 = 1,00 x 4,00 | 80,27 | 86,81 | 0,92 | 1,10 | 0,585 |

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

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

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

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}

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

M_{cr} = C₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = C₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

[Aclaración de](#)

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 50,57 \times 10^3 / (5380 \times 275 / 1,05) + 90,63 \times 10^6 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} = 0,841 \quad (220 \text{ N/mm}^2)$$

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) λ_{adim,y}(3) = 0,92; λ_y(3) = 80; β_y(3) = 1,00

$$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -50572 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,416; \quad k_{yy} = 0,719$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 52920,43 / (0,585 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,416 \times 90627584 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} = 0,399 \quad (104 \text{ N/mm}^2)$$

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) λ_{adimensional,z}(3) = 0,91; λ_z(3) = 79; β_z(3) = 1,63; α_{crit}(3) = 33,62

$$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -50572 \text{ N}$$

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,432$; $k_{zz} = 0,693$

$i(\text{Comb.:}3) = 52920,43 / (0,65 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 90627584 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} = 0,615$ (161 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 : $V_{y,Ed} = 41952,73$ N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1805$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1805 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 272935$ N Ec.8

$i(14) = 41953 / 272935 = 0,154$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Barra : 2

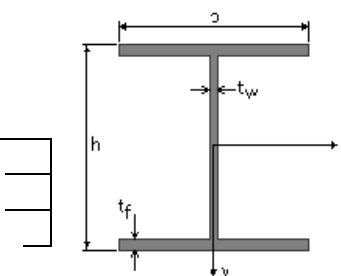
I HEA. Tamaño : 200

Material : Acero S-275

| Características mecánicas | | (cm ² , cm ³ , cm ⁴) | |
|---------------------------|------------|--|-----|
| $W_{el,z}$ | $W_{el,y}$ | 134 | 430 |
| $W_{pl,z}$ | $W_{pl,y}$ | 200 | |

| I_z | I_y | I_{tor} |
|-------|-------|-----------|
| | | |

| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | | N/mm ² |
|---------------------------------------|---------|-------|-------|-------------------|
| E | G | f_y | f_u | |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 | |



Dimensiones en mm
 $b = 200$ $h = 190$
 $t_w = 6,5$ $t_f = 10$

| Pandeo | | | | | | | |
|--------|------------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|-------|--|
| Eje | I_k (m) = $\beta \times I$ | λ | λ_E | $\lambda_{adimensional}$ | Φ | X | |
| z-z | $12,79 = 3,20 \times 4,00$ | 154,34 | 86,81 | 1,78 | 2,35 | 0,258 | |
| y-y | $4,00 = 1,00 \times 4,00$ | 80,27 | 86,81 | 0,92 | 1,10 | 0,585 | |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

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

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

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

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](#)

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 44,58 \times 10^3 / (5380 \times 275 / 1,05) + 92,69 \times 10^6 / \{ 1 \times 430000 \times 275 / 1,05 \} = 0,855$ (224 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) $\lambda_{adim,y}(3) = 0,92$; $\lambda_y(3) = 80$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905$ N; $N_{Ed} = -50349$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,416$; $k_{yy} = 0,719$

$i(\text{Comb.:3}) = 52697,7 / (0,585 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,416 \times 91680984 / \{ 1 \times 430000 \times 275 / 1,05 \} = 0,403$ (105 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) $\lambda_{adimensional,z}(7) = 0,95$; $\lambda_z(7) = 83$; $\beta_z(7) = 1,71$; $\alpha_{crit}(7) = 34,69$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905$ N; $N_{Ed} = -44580$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,428$; $k_{zz} = 0,693$

$i(\text{Comb.:7}) = 46828,71 / (0,63 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 92689928 / \{ 1 \times 430000 \times 275 / 1,05 \} = 0,623$ (163 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 : $V_{y,Ed} = 49897,03$ N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1805$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1805 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 272935$ N Ec.8

$i(7) = 49897 / 272935 = 0,183$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

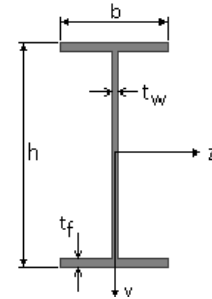
Barra : 3

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo
COMPROBACION DE BARRAS.

IPE. Tamaño : 240 Nudo :3 Cuchillo 1000 x200 x10 mm.

Material : Acero S-275

| Características mecánicas | | (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .) | |
|--|------------|--|-----------|
| $W_{el,z}$ | $W_{el,y}$ | 48,44 | |
| $W_{pl,z}$ | $W_{pl,y}$ | 366,65 | 72,68 |
| I_z | I_y | | I_{tor} |
| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | |
| E | G | f_y | f_u |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 |



Dimensiones en mm
 b = 120 h = 240
 t_w = 6,2 t_r = 9,8

| Pandeo | | | | | | |
|--------|------------------------------|-----------|-------------|-------------------------|--------|-------|
| Eje | I_k (m) = $\beta \times I$ | λ | λ_E | $\lambda_{dimensional}$ | Φ | X |
| z-z | 7,70 = 1,08 x 7,15 | 77,22 | 86,81 | 0,89 | 0,97 | 0,741 |
| y-y | 4,50 = 0,63 x 7,15 | 167,06 | 86,81 | 1,92 | 2,64 | 0,224 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

[Aclaración de](#)

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 46,4 \times 10^3 / (3911,62 \times 275 / 1,05) + 49,23 \times 10^6 / \{1 \times 366645,47 \times 275 / 1,05\} = 0,558$ (146 N/mm²)

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,92$; $\lambda_y(3) = 167$; $\beta_y(3) = 0,62$

$N_{Rk} = 3911,62 \times 275 / 1,05 = 102447$ N; $N_{Ed} = -38400$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,48$; $k_{yz} = 0,414$; $k_{yy} = 0,860$

$i(\text{Comb.:3}) = 46402,52 / (0,224 \times 3911,62 \times 275 / 1,05) + 0,414 \times 49230544 / \{1 \times 366645,47 \times 275 / 1,05\} = 0,414$ (108 N/mm²)

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0,82$; $\lambda_z(3) = 71$; $\beta_z(3) = 0,99$; $\alpha_{crit}(3) = 33,62$

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

$N_{Rk} = 3911,62 \times 275 / 1,05 = 102447 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -38400 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,48; \quad k_{zy} = 0,516; \quad k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:3}) = 46402,52 / (0,79 \times 3911,62 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 49230544 / \{1 \times 366645,47 \times 275 / 1,05\} = 0,411 \text{ (108 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 3 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 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 : $V_{y,Ed} = 43634,32 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1912,76 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1912,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 289230 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 43634 / 289230 = 0,15$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 9,4 mm adm.=l/300 = 23,7 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,9 mm adm.=l/300 = 23,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 56 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 39 %

Barra : 4

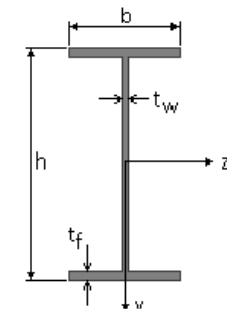
IPE. Tamaño : 240 Nudo :5 Cuchillo 1000 x200 x10 mm.

Material : Acero S-275

| Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴) | | | |
|--|------------|------------|------------|
| $W_{el,z}$ | $W_{el,y}$ | $W_{pl,z}$ | $W_{pl,y}$ |
| | 48,44 | 366,65 | 72,68 |

| I_z | I_y | I_{tor} |
|-------|-------|-----------|
| | | |

| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | | N/mm ² |
|---------------------------------------|---------|-------|-------|-------------------|
| E | G | f_y | f_u | |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 | |



Dimensiones en mm
 $b = 120$ $h = 240$
 $t_w = 6,2$ $t_f = 9,8$

| Pandeo | | | | | | |
|--------|------------------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|---|
| Eje | $l_k \text{ (m)} = \beta \times l$ | λ | λ_E | $\lambda_{adimensional}$ | Φ | X |
| | | | | | | |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| $\left[\begin{array}{c} z-z \\ y-y \end{array} \right]$ | $\left[\begin{array}{c} 6,31 = 0,89 \times 7,13 \\ 4,49 = 0,63 \times 7,13 \end{array} \right]$ | $\left[\begin{array}{c} 63,29 \\ 166,69 \end{array} \right]$ | $\left[\begin{array}{c} 86,81 \\ 86,81 \end{array} \right]$ | $\left[\begin{array}{c} 0,73 \\ 1,92 \end{array} \right]$ | $\left[\begin{array}{c} 0,82 \\ 2,64 \end{array} \right]$ | $\left[\begin{array}{c} 0,83 \\ 0,22 \end{array} \right]$ |
| | | | | | | |

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

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

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

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

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

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

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

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

$M_{cr} = C_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = C_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

Aclaración de nota

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 46,79 \times 10^3 / (3911,62 \times 275 / 1,05) + 56,28 \times 10^6 / \{1 \times 366645,47 \times 275 / 1,05\} = 0,632$ (165 N/mm²)

Sección : 17 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 1,92$; $\lambda_y(7) = 167$; $\beta_y(7) = 0,62$

$N_{Rk} = 5151,62 \times 275 / 1,05 = 134923$ N; $N_{Ed} = -48221$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,41$; $k_{yz} = 0,413$; $k_{yy} = 0,861$

$i(\text{Comb.:7}) = 46787,78 / (0,225 \times 3911,62 \times 275 / 1,05) + 0,413 \times 56276512 / \{1 \times 366645,47 \times 275 / 1,05\} = 0,445$ (N/mm²)

Sección : 17 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(7) = 0,80$; $\lambda_z(7) = 70$; $\beta_z(7) = 0,97$; $\alpha_{crit}(7) = 34,69$

$N_{Rk} = 5151,62 \times 275 / 1,05 = 134923$ N; $N_{Ed} = -48221$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,41$; $k_{zy} = 0,517$; $k_{zz} = 0,689$

$i(\text{Comb.:7}) = 46787,78 / (0,79 \times 3911,62 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 56276512 / \{1 \times 366645,47 \times 275 / 1,05\} = 0,461$ (12' N/mm²)

Sección : 17 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 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 : $V_{y,Ed} = 42501,95$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 1912,76$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1912,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 289230$ N Ec.8

$i(3) = 42502 / 289230 = 0,147$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): $8,7 \text{ mm adm.} = l/300 = 23,7 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $2,7 \text{ mm adm.} = l/300 = 23,7 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 64 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 36 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| PLACA BASE | 410 x 420 x 30 mm. |
| CARTELAS | 150 x 420 x 15 mm. |
| ANCLAJES PRINCIPALES | 3 Ø 20 de 330 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,91 + x(0,5 \times 0,42 - 0,05))) / (42 \times 0,41(0,875 \times 42 - 5)) = 5,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPEJOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 25727 / 3^2) = 171,5$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 60,35 kN

Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,55

Long. anclaje EC-3 = 232 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPEJOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 33,6 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

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

Nudo : 2

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

PLACAS DE ANCLAJE

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 410 x 420 x 30 mm.
 CARTELAS 150 x 420 x 15 mm.
 ANCLAJES PRINCIPALES 3 Ø 20 de 330 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,98 + x \cdot (.5 \times 0,42 - 0,05))) / (42 \times 0,41 (0.875 \times 42 - 5)) = 7,1 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 33637 / 3^2) = 224,2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 85,76 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,78
 Long. anclaje EC-3 = 330 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(7) = 44 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

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

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

ZAPATAS

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 2,30 | 2,20 | 0,90 | 0,31 | 0,31 | 0,00 |

| fctd (N/mm ²) | fcv (N/mm ²) |
|---------------------------|--------------------------|
| 1,20 | 0,14 |

COMBINACION :3

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

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

ZAPATAS.

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 146,06 | 26,73 | 0,00 | 68,54 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ a | σ b | σ c | σ d |
| 0,00 | 0,06 | 0,06 | 0,00 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 2,45 | 2,73 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | | | | |
|--------|-------|----------------|--------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | Ai, y (cm ²) | As, y (cm ²) | T.punz |
| -52,70 | 27,59 | 0,18 | -24,10 | 13,12 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Armaduras y punzonamiento.

| | | | | | | | |
|--------|--------|----------------|-------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) |
| -11,29 | -11,29 | 0,04 | -3,32 | -3,32 | 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.) |
| 97,78 | -21,92 | 0,00 | -47,62 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ a | σ b | σ c | σ d |
| 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 2,36 | 2,23 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | | | | |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | Ai, y (cm ²) | As, y (cm ²) | T.punz |
| 31,18 | -25,24 | 0,08 | 13,12 | -12,62 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Armaduras y punzonamiento.

| | | | | | | | |
|------|------|----------------|------|------|--------|--------------------------|--------------------------|
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) |
| 3,54 | 3,54 | 0,00 | 1,04 | 1,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

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

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

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 147,11 | 3,50 | 0,00 | 8,70 | 0,00 |

Proyecto : Nave de cebo

Estructura : nave de cebo

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| σa | σb | σc | σd |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV | CSD |
|-------|-------|
| 19,45 | 21,01 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | Ai, y (cm ²) | As, y (cm ²) | T.punz |
|--------|--------|----------------|-------|-------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| -17,41 | -6,99 | 0,06 | -7,04 | -2,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) | |
| -11,57 | -11,57 | 0,04 | -3,40 | -3,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

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

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

| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 97,78 | -21,92 | 0,00 | -47,62 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| σa | σb | σc | σd |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| CSV | CSD |
|------|------|
| 2,36 | 2,23 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | Ai, y (cm ²) | As, y (cm ²) | T.punz |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 31,18 | -25,24 | 0,08 | 13,12 | -12,62 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) | |
| 3,54 | 3,54 | 0,00 | 1,04 | 1,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

Armaduras y punzonamiento.

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 2,30 | 2,20 | 0,90 | 0,31 | 0,31 | 0,00 |

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

ZAPATAS.

f_{ctd} (N/mm²) f_{cv} (N/mm²)
 1,20 0,14

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.) |
| 146,16 | -26,73 | 0,00 | -69,18 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ_a | σ_b | σ_c | σ_d |
| 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,07 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 2,43 | 2,73 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ |
| 29,16 | -55,18 | 0,19 | 13,12 | -25,35 | 0,01 |

Armaduras y punzonamiento.

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

| | | | | | |
|--------|--------|----------------|-------|-------|--------|
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ |
| -11,25 | -11,25 | 0,04 | -3,31 | -3,31 | 0,00 |

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) |
| 0,00 | 0,00 |

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 139,89 | -38,16 | 0,00 | -104,31 | 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 |
| 1,54 | 1,83 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ |
| 35,27 | -87,31 | 0,29 | 13,12 | -44,46 | 0,02 |

Armaduras y punzonamiento.

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

| | | | | | | | |
|------|------|----------------|-----|-----|--------|--------------------------|--------------------------|
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) |
|------|------|----------------|-----|-----|--------|--------------------------|--------------------------|

Proyecto : Nave de cebo
Estructura : nave de cebo

ZAPATAS.

-9,40 -9,40 0,03 -2,77 -2,77 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :10

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

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 139,89 | -38,16 | 0,00 | -104,31 | 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 |
|------|------|
| 1,54 | 1,83 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ |
|-------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| 35,27 | -87,31 | 0,29 | 13,12 | -44,46 | 0,02 |

| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ |
|-------|-------|----------------|-------|-------|--------|
| -9,40 | -9,40 | 0,03 | -2,77 | -2,77 | 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 |

3.3 PÓRTICOS OFICINA-VESTUARIO

Proyecto : Oficina
Estructura : Oficina

DATOS GENERALES

Datos Generales

| | |
|--|---------------|
| Número de nudos | 5 |
| Número de barras | 4 |
| Número de hipótesis de carga | 6 |
| Número de combinación de hipótesis | 14 |
| Material | Acero S-275 |
| Se incluye el peso propio de la estructura | Sí |
| Método de cálculo | Segundo Orden |

Hipótesis de carga

| Nú | Descripción | Categoría | Duración |
|----|----------------------|--|------------|
| 1 | Permanente | Permanente | No procede |
| 2 | Mantenimiento | Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento | No procede |
| 3 | Nieve | Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar | No procede |
| 4 | Viento transversal A | Viento: Cargas en edificación | No procede |
| 5 | Viento transversal B | Viento: Cargas en edificación | No procede |
| 6 | Viento longitudinal | Viento: Cargas en edificación | No procede |

NUDOS

NUDOS. Coordenadas en metros.

| 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 | 2,50 | 0,00 | Nudo libre |
| 4 | 3,00 | 3,10 | 0,00 | Nudo libre |
| 5 | 6,00 | 2,50 | 0,00 | Nudo libre |

NUDOS. Imperfecciones (mm.)

| Número | Imperf. X | Imperf. Y | Imperf. Z |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 3 | 12,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 15,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 12,00 | 0,00 | 0,00 |

BARRAS

BARRAS. (kN m / radián)

| Barra | Nudo | Nudo | Clase | Lep | Lept | Grup | Beta | Articulación |
|-------|------|------|-------|-----|------|------|------|--------------|
|-------|------|------|-------|-----|------|------|------|--------------|

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| BARRAS. | | | | | | | | (kN m / radián) |
|---------|------|------|-------|------|------|------|------|-------------------------|
| Barr | Nudo | Nudo | Clase | Lep | Lept | Grup | Beta | Articulación |
| 1 | 1 | 3 | Pilar | 3,75 | 2,50 | 1 | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 2 | 2 | 5 | Pilar | 6,37 | 2,50 | 1 | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 3 | 3 | 4 | Viga | 3,54 | 4,50 | 2 | 0,00 | Sin enlaces articulados |
| 4 | 4 | 5 | Viga | 2,86 | 4,50 | 2 | 0,00 | Sin enlaces articulados |

| BARRAS. | | | |
|---------|-------|--------|---------------|
| Barr | 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 |

CARGAS EN BARRA

| CARGAS EN BARRAS. | | | | | | | | (kN y mkN) | Angulo : grados sexagesimales |
|-------------------|-------|------------------|-----------|------------|--------|-----------|-------------|------------|-------------------------------|
| Hip. | Barra | Tipo | Ejes | Intensidad | Angulo | Dist.(m.) | L.Aplic.(m) | | |
| 1 | 1 | Uniforme p.p. | Generales | 0,171 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 1 | 2 | Uniforme p.p. | Generales | 0,171 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 1 | 3 | Uniforme | Generales | 0,750 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 1 | 3 | Uniforme p.p. | Generales | 0,083 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 1 | 4 | Uniforme p.p. | Generales | 0,083 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 1 | 4 | Uniforme | Generales | 0,750 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 2 | 3 | Uniforme | Generales | 1,177 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 2 | 4 | Uniforme | Generales | 1,177 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 3 | 3 | Uniforme | Generales | 1,456 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 3 | 4 | Uniforme | Generales | 1,456 | 90 | 0,00 | 0,00 | | |
| 4 | 1 | Uniforme | Generales | 2,293 | 0 | 0,00 | 0,00 | | |
| 4 | 2 | Uniforme | Generales | 1,157 | 360 | 0,00 | 0,00 | | |
| 4 | 3 | Uniforme | Generales | 1,353 | 258,7 | 0,00 | 0,00 | | |
| 4 | 3 | Parcial uniforme | Generales | 4,831 | 258,7 | 0,00 | 0,60 | | |
| 4 | 4 | Uniforme | Generales | 0,590 | -78,69 | 0,00 | 0,00 | | |
| 4 | 4 | Parcial uniforme | Generales | 1,251 | -78,69 | 0,00 | 0,60 | | |
| 5 | 1 | Uniforme | Generales | 2,293 | 0 | 0,00 | 0,00 | | |
| 5 | 2 | Uniforme | Generales | 1,157 | 360 | 0,00 | 0,00 | | |
| 5 | 3 | Uniforme | Generales | 0,417 | 78,69 | 0,00 | 0,00 | | |
| 5 | 4 | Uniforme | Generales | 0,732 | -78,69 | 0,00 | 0,00 | | |
| 6 | 1 | Uniforme | Generales | 2,494 | 180 | 0,00 | 0,00 | | |
| 6 | 2 | Uniforme | Generales | 2,494 | 360 | 0,00 | 0,00 | | |
| 6 | 3 | Uniforme | Generales | 2,205 | 258,7 | 0,00 | 0,00 | | |
| 6 | 4 | Uniforme | Generales | 2,212 | -78,69 | 0,00 | 0,00 | | |

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

COMBINACIONES DE HIPOTESIS

COMBINACION DE HIPOTESIS.

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

DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

| | | |
|----------------|--|----------------------|
| HORMIGON | : Resistencia característica (N/mm ² .) |: 25 |
| HORMIGON | : Coeficiente de minoración çc. |: 1,5 |
| ACERO PLACA | : Calidad. |: Acero S-275 |
| ACERO ANCLAJE | : Calidad. |: Acero B-500-S |
| ACERO ARMADURA | : Calidad. |: Acero B-500-S |
| ACERO | : Coeficiente de minoración çs. |: 1,15 |
| TERRENO | : Tensión admisible (N/mm ²). |: 0,18 |
| TERRENO | : Coeficiente de rozamiento zapata terreno |: 0,5 |
| ACCIONES | : Coeficiente de mayoración çf. |: 1,5 |
| VUELCO | : Coeficiente de seguridad. |: 1,5 |
| DESlizAMIENTO | : Coeficiente de seguridad. |: 1,5 |
| PRECIO | : Excavación (Euros/m ³). |: 12 |
| PRECIO | : Hormigón (Euros/m ³). |: 70 |
| PRECIO | : Acero (Euros/kg.). |: 1,7 |
| PRECIO | : Pórtico metálico (Euros/kg.). |: 2,2 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

| LZX | LZY | Hz | HT (m.) | δ (DEP/A) | F (kN.) | DF (m.) | Nudo |
|-----|-----|-----|---------|------------------|---------|---------|------|
| 1,3 | 1,2 | 0,7 | 0 | | 0 | 0 | 1 |
| 1,3 | 1,2 | 0,7 | 0 | | 0 | 0 | 2 |

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS

DESPLAZAMIENTOS DE LOS (mm , 100 x rad.)

| Nudo : 1 | | Clase | Combinació | 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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <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 | Combinació | 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 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <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 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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>Integrada</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 | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | -1,95 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Integrada</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> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | -5,06 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 |
| <i>Integrada</i> | | -2,03 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Confort</i> | | -2,03 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | -5,81 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,34 |
| <i>Integrada</i> | | -2,51 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Confort</i> | | -2,51 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 7,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Integrada</i> | | 6,17 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Confort</i> | | 6,17 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 13,93 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,74 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | 10,50 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,41 |
| <i>Confort</i> | | 10,50 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,41 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | -0,15 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,27 |
| <i>Integridad</i> | | 1,19 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Confort</i> | | 1,19 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | 3,87 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,73 |
| <i>Integridad</i> | | 3,79 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,40 |
| <i>Confort</i> | | 3,79 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,40 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | -3,23 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Integridad</i> | | -0,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Confort</i> | | -0,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,08 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 5,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Integridad</i> | | 4,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 4,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 12,13 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,86 |
| <i>Integridad</i> | | 9,25 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 |
| <i>Confort</i> | | 9,25 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | 0,32 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| <i>Integridad</i> | | 1,51 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Confort</i> | | 1,51 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 8,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Integridad</i> | | 6,17 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Confort</i> | | 6,17 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 14,67 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,69 |
| <i>Integridad</i> | | 10,50 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,41 |
| <i>Confort</i> | | 10,50 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,41 |
| <i>Apariencia</i> | | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | 2,94 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | |
|------------------------|-------|--------------------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | 2,77 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 |
| <i>Confort</i> | 2,77 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 |
| <i>Apariencia</i> | -1,43 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |

Nudo : 4

| Clase | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | 0,08 | -10,31 | 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> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | 0,19 | -26,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> | | 0,08 | -10,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,08 | -10,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | 0,22 | -30,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Integridad</i> | | 0,09 | -13,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,09 | -13,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 5,93 | 6,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> | | 3,93 | 11,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i> | | 3,93 | 11,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 15,28 | -6,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,49 |
| <i>Integridad</i> | | 10,05 | 2,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,32 |
| <i>Confort</i> | | 10,05 | 2,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,32 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | 3,82 | -20,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Integridad</i> | | 2,45 | -6,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Confort</i> | | 2,45 | -6,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | 9,49 | -28,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 |
| <i>Integridad</i> | | 6,13 | -11,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 |
| <i>Confort</i> | | 6,13 | -11,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | 0,10 | -16,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|--------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | 0,02 | -4,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | 0,02 | -4,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 6,05 | -3,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> | | 3,98 | 4,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i> | | 3,98 | 4,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 15,47 | -17,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,49 |
| <i>Integridad</i> | | 10,10 | -4,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,32 |
| <i>Confort</i> | | 10,10 | -4,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,32 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | -0,05 | 2,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Integridad</i> | | -0,08 | 8,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | -0,08 | 8,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 5,87 | 10,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,03 |
| <i>Integridad</i> | | 3,93 | 11,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Confort</i> | | 3,93 | 11,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 15,19 | -2,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,48 |
| <i>Integridad</i> | | 10,05 | 2,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,32 |
| <i>Confort</i> | | 10,05 | 2,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,32 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | -0,14 | 16,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Integridad</i> | | -0,13 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Confort</i> | | -0,13 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Apariencia</i> | | 0,06 | -7,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Nudo : 5

| Clase | Combinació | Desp. X | Desp. Y | Desp. Z | Giro X | Giro Y | Giro Z |
|-------------------|------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| <i>Cálculo</i> | 1 | 2,10 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| <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> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 2 | 5,45 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | 2,18 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| <i>Confort</i> | | 2,18 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 3 | 6,26 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,32 |
| <i>Integridad</i> | | 2,70 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 |
| <i>Confort</i> | | 2,70 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 4 | 4,59 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Integridad</i> | | 1,69 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Confort</i> | | 1,69 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 5 | 16,61 | -0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,63 |
| <i>Integridad</i> | | 9,60 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 |
| <i>Confort</i> | | 9,60 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 6 | 7,77 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 |
| <i>Integridad</i> | | 3,71 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Confort</i> | | 3,71 | -0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 7 | 15,11 | -0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,13 |
| <i>Integridad</i> | | 8,46 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Confort</i> | | 8,46 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 8 | 3,43 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22 |
| <i>Integridad</i> | | 0,89 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Confort</i> | | 0,89 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 9 | 6,66 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,12 |
| <i>Integridad</i> | | 3,04 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Confort</i> | | 3,04 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 10 | 18,79 | -0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,53 |
| <i>Integridad</i> | | 10,95 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,42 |
| <i>Confort</i> | | 10,95 | -0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,42 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 11 | -0,42 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| DESPLAZAMIENTOS DE LOS | | (mm , 100 x rad.) | | | | | |
|------------------------|-----------|--------------------|-------|------|------|------|-------|
| <i>Integridad</i> | | -1,67 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Confort</i> | | -1,67 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,04 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 12 | 3,72 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,27 |
| <i>Integridad</i> | | 1,69 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Confort</i> | | 1,69 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,23 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 13 | 15,70 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,67 |
| <i>Integridad</i> | | 9,60 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 |
| <i>Confort</i> | | 9,60 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,49 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |
| <i>Cálculo</i> | 14 | -3,23 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| <i>Integridad</i> | | -3,02 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Confort</i> | | -3,02 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,11 |
| <i>Apariencia</i> | | 1,55 | -0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo 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 (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). 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. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

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.

FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS

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

Barra : 1

| Combina | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|---------|------|--------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 1 | -4,026 | 1,910 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,052 |
| | 3 | -3,447 | 1,913 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,734 |
| 2 | 1 | -9,436 | 4,937 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -5,322 |
| | 3 | -8,857 | 4,940 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -7,073 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | | | | | | (kN y mkN) |
|---|---|---------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 3 | 1 | -10,718 | 5,660 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -6,105 |
| | 3 | -10,140 | 5,663 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -8,110 |
| 4 | 1 | 6,284 | -8,432 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,924 |
| | 3 | 6,822 | 0,170 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,358 |
| 5 | 1 | -4,061 | -6,922 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,255 |
| | 3 | -3,524 | 1,680 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,646 |
| 6 | 1 | -4,528 | -0,570 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,637 |
| | 3 | -3,975 | 4,592 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -4,392 |
| 7 | 1 | -10,736 | 0,358 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,467 |
| | 3 | -10,182 | 5,520 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -6,840 |
| 8 | 1 | -4,769 | 6,244 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -4,798 |
| | 3 | -4,164 | 0,636 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,817 |
| 9 | 1 | 2,940 | -6,582 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,962 |
| | 3 | 3,478 | 2,020 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,724 |
| 10 | 1 | -7,405 | -5,054 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,282 |
| | 3 | -6,867 | 3,547 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,308 |
| 11 | 1 | 2,543 | 4,817 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,990 |
| | 3 | 3,166 | -4,532 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,634 |
| 12 | 1 | 7,923 | -9,204 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,740 |
| | 3 | 8,225 | -0,603 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,456 |
| 13 | 1 | -2,422 | -7,701 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,074 |
| | 3 | -2,121 | 0,900 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,463 |
| 14 | 1 | 7,529 | 2,224 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,776 |
| | 3 | 7,917 | -7,127 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,330 |

Barra : 2

| Combina | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|---------|------|---------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 2 | -4,015 | -1,948 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,120 |
| | 5 | -3,436 | -1,946 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,756 |
| 2 | 2 | -9,407 | -5,028 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,488 |
| | 5 | -8,829 | -5,025 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,129 |
| 3 | 2 | -10,685 | -5,762 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,295 |
| | 5 | -10,107 | -5,760 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,174 |
| 4 | 2 | -0,155 | -3,156 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,802 |
| | 5 | 0,403 | 1,185 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,337 |
| 5 | 2 | -2,500 | -7,081 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,902 |
| | 5 | -1,942 | -2,740 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,416 |
| 6 | 2 | -8,373 | -6,463 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,687 |
| | 5 | -7,807 | -3,857 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,278 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

| ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE | | | | | | | (kN y mKN) |
|---|---|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 7 | 2 | -9,780 | -8,840 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 10,409 |
| | 5 | -9,214 | -6,234 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,581 |
| 8 | 2 | -4,708 | -6,291 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,885 |
| | 5 | -4,157 | -0,677 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,842 |
| 9 | 2 | -3,492 | -5,039 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,862 |
| | 5 | -2,935 | -0,697 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,331 |
| 10 | 2 | -5,838 | -8,981 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 11,015 |
| | 5 | -5,280 | -4,640 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,121 |
| 11 | 2 | 2,612 | -4,795 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,950 |
| | 5 | 3,145 | 4,560 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,655 |
| 12 | 2 | 1,482 | -2,369 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,941 |
| | 5 | 1,804 | 1,972 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,451 |
| 13 | 2 | -0,863 | -6,287 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,019 |
| | 5 | -0,541 | -1,946 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,286 |
| 14 | 2 | 7,583 | -2,154 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,902 |
| | 5 | 7,881 | 7,200 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -5,380 |

Barra : 3

| Combina | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|---------|------|--------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 3 | -2,565 | -2,993 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,734 |
| | 4 | -1,890 | 0,385 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,287 |
| 2 | 3 | -6,617 | -7,686 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,073 |
| | 4 | -4,882 | 0,994 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,353 |
| 3 | 3 | -7,582 | -8,798 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,110 |
| | 4 | -5,596 | 1,139 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,851 |
| 4 | 3 | 1,202 | 6,717 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,358 |
| | 4 | 1,879 | -0,468 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,850 |
| 5 | 3 | -2,353 | -3,115 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,646 |
| | 4 | -1,678 | 2,179 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,804 |
| 6 | 3 | -5,297 | -2,972 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,392 |
| | 4 | -3,310 | 0,627 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,520 |
| 7 | 3 | -7,451 | -8,868 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,840 |
| | 4 | -5,466 | 2,218 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,558 |
| 8 | 3 | -1,458 | -3,952 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,817 |
| | 4 | 0,528 | -0,092 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,400 |
| 9 | 3 | -1,281 | 3,812 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,724 |
| | 4 | 0,051 | -0,093 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,387 |
| 10 | 3 | -4,853 | -6,016 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 3,308 |
| | 4 | -3,523 | 2,557 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,072 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

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

| | | | | | | | |
|----|---|--------|--------|-------|-------|-------|--------|
| 11 | 3 | 5,076 | 2,192 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,634 |
| | 4 | 6,408 | -1,279 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,247 |
| 12 | 3 | 2,241 | 7,937 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -4,456 |
| | 4 | 2,643 | -0,624 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,362 |
| 13 | 3 | -1,307 | -1,897 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,463 |
| | 4 | -0,907 | 2,020 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,278 |
| 14 | 3 | 8,570 | 6,326 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -5,330 |
| | 4 | 8,972 | -1,801 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,458 |

Barra : 4

| Combi | Nudo | Axil | Cortante y | Cortante z | Torsor | Momento | Momento |
|-------|------|--------|------------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 4 | -1,893 | -0,372 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,287 |
| | 5 | -2,568 | 3,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,756 |
| 2 | 4 | -4,889 | -0,960 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,353 |
| | 5 | -6,623 | 7,702 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -7,129 |
| 3 | 4 | -5,604 | -1,101 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,851 |
| | 5 | -7,589 | 8,816 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -8,174 |
| 4 | 4 | 1,915 | 0,291 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,850 |
| | 5 | 1,240 | -0,168 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,337 |
| 5 | 4 | -2,387 | 1,366 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,804 |
| | 5 | -3,061 | 1,381 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,416 |
| 6 | 4 | -3,296 | -0,695 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,520 |
| | 5 | -5,281 | 6,924 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -6,278 |
| 7 | 4 | -5,899 | -0,055 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,558 |
| | 5 | -7,884 | 7,848 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -8,581 |
| 8 | 4 | 0,523 | 0,118 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,400 |
| | 5 | -1,461 | 3,950 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,842 |
| 9 | 4 | 0,083 | -0,067 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,387 |
| | 5 | -1,246 | 2,747 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,331 |
| 10 | 4 | -4,236 | 1,005 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,072 |
| | 5 | -5,565 | 4,293 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -6,121 |
| 11 | 4 | 6,407 | 1,284 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,247 |
| | 5 | 5,078 | -2,213 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,655 |
| 12 | 4 | 2,680 | 0,440 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,362 |
| | 5 | 2,281 | -1,393 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,451 |
| 13 | 4 | -1,614 | 1,516 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,278 |
| | 5 | -2,014 | 0,158 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,286 |
| 14 | 4 | 8,974 | 1,788 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,458 |
| | 5 | 8,576 | -6,355 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,380 |

Alumno: David Maestro Lorenzo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto : Oficina
Estructura : Oficina

REACCIONES EN LOS APOYOS

REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)

Nudo : 1

| Combinació | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1 | 1,929 | 4,016 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,052 |
| 2 | 4,983 | 9,412 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -5,322 |
| 3 | 5,711 | 10,691 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -6,105 |
| 4 | -8,462 | -6,244 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,924 |
| 5 | -6,902 | 4,094 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,255 |
| 6 | -0,548 | 4,531 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,637 |
| 7 | 0,410 | 10,734 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,467 |
| 8 | 6,267 | 4,739 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -4,798 |
| 9 | -6,596 | -2,909 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,962 |
| 10 | -5,019 | 7,429 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,282 |
| 11 | 4,805 | -2,566 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,990 |
| 12 | -9,242 | -7,879 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,740 |
| 13 | -7,689 | 2,459 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,074 |
| 14 | 2,188 | -7,540 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,776 |

Nudo : 2

| Combinació | Reacc. X | Reacc. Y | Reacc. Z | Mom. X | Mom. Y | Mom. Z |
|------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| 1 | -1,929 | 4,024 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,120 |
| 2 | -4,983 | 9,431 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 5,488 |
| 3 | -5,711 | 10,713 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,295 |
| 4 | -3,156 | 0,170 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,802 |
| 5 | -7,069 | 2,534 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,902 |
| 6 | -6,423 | 8,404 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 6,687 |
| 7 | -8,793 | 9,822 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 10,409 |
| 8 | -6,269 | 4,739 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,885 |
| 9 | -5,022 | 3,517 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4,862 |
| 10 | -8,953 | 5,881 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 11,015 |
| 11 | -4,807 | -2,589 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,950 |
| 12 | -2,376 | -1,471 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,941 |
| 13 | -6,282 | 0,893 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 8,019 |
| 14 | -2,191 | -7,572 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,902 |

Proyecto : Oficina
Estructura : Oficina

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varia con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

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

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

Términos de sección:

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

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

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

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

A área total de la sección.

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

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

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

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

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

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

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

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

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

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

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

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

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

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

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

Coefficientes de interacción

k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$EC.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

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

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

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

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

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

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

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

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

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

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

COMPROBACION DE BARRAS

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 100

XI

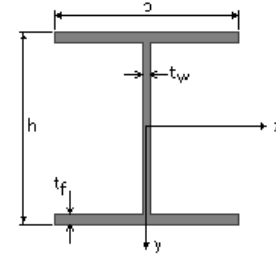
Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

COMPROBACION DE BARRAS.

Material : Acero S-275

| Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴) | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| W _{el,z} | W _{el,y} | W _{pl,z} | W _{pl,y} | |
| | 27 | 83 | 40 | |
| I _z | I _y | I _{tor} | | |
| | | | | |



| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | | N/mm ² |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| E | G | f _y | f _u | |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 | |

Dimensiones en mm
 b = 100 h = 96
 t_w = 5 t_f = 8

| Pandeo | | | | | | |
|--------|----------------------------|-------|----------------|---------------------------|------|-------|
| Eje | l _k (m) = β x l | λ | λ _E | λ _{adimensional} | Φ | X |
| z-z | 3,75 = 1,50 x 2,50 | 92,44 | 86,81 | 1,06 | 1,21 | 0,557 |
| y-y | 2,50 = 1,00 x 2,50 | 99,44 | 86,81 | 1,15 | 1,39 | 0,461 |

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

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

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

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

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

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

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

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

M_{cr} = C₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = C₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} }; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

Aclaración de

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 10,13 x 10³ / (2120 x 275 / 1,05) + 8,11 x 10⁶ / {1 x 83000 x 275 / 1,05} = 0,391 (102 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 1,15; λ_y(3) = 99; β_y(3) = 1,00

N_{Rk} = 2120 x 275 / 1,05 = 55524 N; N_{Ed} = -10127 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,412; k_{yy} = 0,705

i(Comb.:3) = 10705,09 / (0,461 x 2120 x 275 / 1,05) + 0,412 x 8108260,5 / {1 x 83000 x 275 / 1,05} = 0,196 (51 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) λ_{adimensional,z}(3) = 1,20; λ_z(3) = 104; β_z(3) = 1,68; α_{crit}(3) = 37,95

N_{Rk} = 2120 x 275 / 1,05 = 55524 N; N_{Ed} = -10127 N

Alumno: David Maestro Lorenzo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

COMPROBACION DE BARRAS.

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,423$; $k_{zz} = 0,687$

$i(\text{Comb.:3}) = 10705,09 / (0,48 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 8108260,5 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,297$ (78 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 : $V_{y,Ed} = 9178,3$ N Combinación :12

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

$i(12) = 9178 / 113711 = 0,08$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Barra : 2

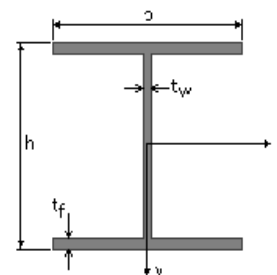
I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

| Características mecánicas | | (cm ² , cm ³ ,cm ⁴ .) | |
|---------------------------|------------|--|----|
| $W_{el,z}$ | $W_{el,y}$ | 27 | 83 |
| $W_{pl,z}$ | $W_{pl,y}$ | 40 | |

| I_z | I_y | I_{tor} |
|-------|-------|-----------|
| | | |

| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | | N/mm ² |
|---------------------------------------|---------|-------|-------|-------------------|
| E | G | f_y | f_u | |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 | |



Dimensiones en mm
 $b = 100$ $h = 96$
 $t_w = 5$ $t_f = 8$

| Pandeo | | | | | | |
|--------|------------------------------|-----------|-------------|-------------------------|--------|-------|
| Eje | l_k (m) = $\beta \times l$ | λ | λ_E | $\lambda_{dimensional}$ | Φ | X |
| z-z | $6,37 = 2,55 \times 2,50$ | 157,06 | 86,81 | 1,81 | 2,41 | 0,250 |
| y-y | $2,50 = 1,00 \times 2,50$ | 99,44 | 86,81 | 1,15 | 1,39 | 0,461 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

COMPROBACION DE BARRAS.

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

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

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

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](#)

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:10}) = 5,77 \times 10^3 / (2120 \times 275 / 1,05) + 11,01 \times 10^6 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,517$ (135 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) $\lambda_{adim,y}(7) = 1,15$; $\lambda_y(7) = 99$; $\beta_y(7) = 1,00$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524$ N; $N_{Ed} = -9176$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,412$; $k_{yy} = 0,701$

$i(\text{Comb.:7}) = 9726 / (0,461 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,412 \times 10409320 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,235$ (62 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) $\lambda_{dimensional,z}(10) = 1,30$; $\lambda_z(10) = 113$; $\beta_z(10) = 1,83$; $\alpha_{crit}(10) = 59,6$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524$ N; $N_{Ed} = -5245$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,412$; $k_{zz} = 0,679$

$i(\text{Comb.:10}) = 5769,95 / (0,43 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 11014628 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} = 0,368$ (96 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 : $V_{y,Ed} = 9024,68$ N Combinación :10

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

$i(10) = 9025 / 113711 = 0,08$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Barra : 3

Proyecto : Oficina

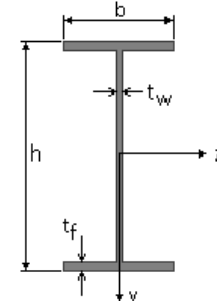
Estructura : Oficina

COMPROBACION DE BARRAS.

IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

| Características mecánicas | | | | (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .) | |
|---------------------------------------|--------|------------|---------|---|------|
| $W_{el,z}$ | 34,2 | $W_{el,y}$ | 5,79 | $W_{pl,z}$ | 39,4 |
| I_z | 171 | I_y | 15,9 | I_{tor} | 1,14 |
| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | | N/mm ² | |
| E | 210000 | G | 80769,2 | f_y | 275 |
| | | | | f_u | 430 |



Dimensiones en mm
 $b = 55$ $h = 100$
 $t_w = 4,1$ $t_f = 5,7$

| Pandeo | | | | | | | |
|--------|------------------------------|-----------|-------------|--------------------------|--------|-------|--|
| Eje | I_k (m) = $\beta \times I$ | λ | λ_E | $\lambda_{adimensional}$ | Φ | X | |
| z-z | $3,54 = 1,16 \times 3,06$ | 86,96 | 86,81 | 1 | 1,09 | 0,664 | |
| y-y | $4,50 = 1,47 \times 3,06$ | 362,57 | 86,81 | 4,18 | 9,90 | 0,053 | |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 7,49 \times 10^3 / (1030 \times 275 / 1,05) + 8,11 \times 10^6 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} = 0,814$ (213 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 4,18$; $\lambda_y(3) = 363$; $\beta_y(3) = 1,47$

$N_{Rk} = 1030 \times 275 / 1,05 = 26976$ N; $N_{Ed} = -5608$ N

$C_{my} = 0,90$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,413$; $k_{yy} = 1,155$

$i(\text{Comb.:3}) = 7491,51 / (0,053 \times 1030 \times 275 / 1,05) + 0,413 \times 8110273 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} = 0,849$ (222)

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) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 1,00$; $\lambda_z(3) = 87$; $\beta_z(3) = 1,15$; $\alpha_{crit}(3) = 37,95$

Alumno: David Maestro Lorenzo

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

COMPROBACION DE BARRAS.

$N_{Rk} = 1030 \times 275 / 1,05 = 26976 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -7492 \text{ N}$

$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,693; \quad k_{zz} = 0,688$

$i(\text{Comb.:3}) = 7491,51 / (0,67 \times 1030 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 8110273 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} = 0,582 \quad (153 \text{ N/mm}^2)$

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 : $V_{y,Ed} = 8938,35 \text{ N}$ Combinación : 7

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

$i(7) = 8938 / 76538 = 0,117$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): $3,8 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 10,1 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $1,2 \text{ mm}$ adm.= $l/300 = 10,1 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 37 %

Barra : 4

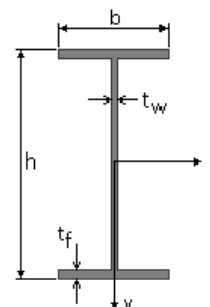
IPE. Tamaño : 100

Material : Acero S-275

| Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .) | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|
| | $W_{el,z}$ | $W_{el,y}$ | $W_{pl,z}$ | $W_{pl,y}$ |
| | | 5,79 | 39,4 | 8,6 |

| I_z | I_y | I_{tor} |
|-------|-------|-----------|
| | | |

| Módulos de elasticidad y Resistencias | | | | N/mm ² |
|---------------------------------------|---------|-------|-------|-------------------|
| E | G | f_y | f_u | |
| 210000 | 80769,2 | 275 | 430 | |



Dimensiones en mm
 $b = 55$ $h = 100$
 $t_w = 4,1$ $t_f = 5,7$

| Pandeo | | | | | | |
|--------|------------------------------------|-----------|-------------|-------------------------|--------|-------|
| Eje | $l_k \text{ (m)} = \beta \times l$ | λ | λ_E | $\lambda_{dimensional}$ | Φ | X |
| z-z | $2,85 = 0,93 \times 3,06$ | 70 | 86,81 | 0,81 | 0,89 | 0,792 |

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

COMPROBACION DE BARRAS.

$$\left[\begin{array}{c} y-y \\ \end{array} \right] \quad 4,50 = 1,47 \times 3,06 \quad \left[\begin{array}{c} 361,87 \\ \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{c} 86,81 \\ \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{c} 4,17 \\ \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{c} 9,86 \\ \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{c} 0,05 \\ \end{array} \right]$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de nota

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 7,81 \times 10^3 / (1030 \times 275 / 1,05) + 8,55 \times 10^6 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} = 0,858 \quad (225 \text{ N/mm}^2)$$

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 4,17$; $\lambda_y(7) = 362$; $\beta_y(7) = 1,47$

$$N_{Rk} = 1030 \times 275 / 1,05 = 26976 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -7809 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,412; \quad k_{yy} = 1,173$$

$$i(\text{Comb.:7}) = 7808,63 / (0,053 \times 1030 \times 275 / 1,05) + 0,412 \times 8553336 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} = 0,886 \quad (232 \text{ N/mr})$$

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) $\lambda_{adimensional,z}(7) = 0,96$; $\lambda_z(7) = 84$; $\beta_z(7) = 1,11$; $\alpha_{crit}(7) = 39,04$

$$N_{Rk} = 1030 \times 275 / 1,05 = 26976 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -7809 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,90; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,704; \quad k_{zz} = 0,687$$

$$i(\text{Comb.:7}) = 7808,63 / (0,69 \times 1030 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 8553336 / \{1 \times 39400 \times 275 / 1,05\} = 0,612 \quad (160 \text{ N/mm}^2)$$

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 : $V_{y,Ed} = 8893,25 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 506,17 \text{ mm}^2$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 506,2 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 76538 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(3) = 8893 / 76538 = 0,116 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 3,5 mm adm.=l/300 = 10,1 mm

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $1,1 \text{ mm adm.} = l/300 = 10,1 \text{ mm.}$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 89 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 34 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

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 90 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,07 + x \cdot (0,5 \times 0,32 - 0,05)) / (32 \times 0,31 (0,875 \times 32 - 5))) = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 7461 / 1,5^2) = 198,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 19,56 kN
Índice tracción rosca del anclaje (12) = 0,17
Long. anclaje EC-3 = 75 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 27,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

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

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

PLACAS DE ANCLAJE

| | |
|----------------------|-------------------------------------|
| PLACA BASE | 310 x 320 x 17 mm. |
| CARTELAS | 100 x 320 x 8 mm. |
| ANCLAJES PRINCIPALES | 2 Ø 20 de 90 mm. en cada paramento. |

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,09 + x \cdot (0,5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31 \cdot (0,875 \times 32 - 5)) = 2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 10427 / 1,7^2) = 216,4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 22,41 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (10) = 0,20
 Long. anclaje EC-3 = 86 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 34,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

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

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

ZAPATAS

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy (m.) | Lepz (m.) | DepY (m.) |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1,30 | 1,20 | 0,70 | 0,21 | 0,20 | 0,00 |

| fctd (N/mm ²) | fcv (N/mm ²) |
|---------------------------|--------------------------|
| 1,20 | 0,14 |

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 33,63 | 3,91 | 0,00 | 6,90 | 0,00 |

Proyecto : Oficina
Estructura : Oficina

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σa | σb | σc | σd |
| 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,00 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 3,17 | 4,30 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | Ai, y (cm ²) | As, y (cm ²) | T.punz |
|-------|-------|----------------|------|------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| -5,20 | 2,66 | 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) | |
| -1,15 | -1,15 | 0,01 | 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.) |
| 22,34 | -5,50 | 0,00 | -8,33 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σa | σb | σc | σd |
| 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 1,74 | 2,03 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | Ai, y (cm ²) | As, y (cm ²) | T.punz |
|------|-------|----------------|------|------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 4,49 | -4,96 | 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) | |
| 0,60 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

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

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

| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| RXz (kN.) | RYz (kN.) | RZz (kN.) | MZz (kNm.) | MYz (kNm.) |
| 33,69 | -1,98 | 0,00 | -3,40 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σa | σb | σc | σd |
|------------|------------|------------|------------|

Proyecto : Oficina
Estructura : Oficina

ZAPATAS.

0,03 0,01 0,01 0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 6,44 | 8,53 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | |
|------|-------|----------------|------|------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ |
| 0,66 | -3,22 | 0,03 | 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 |
| -1,16 | -1,16 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Ai, z (cm ²) | As, z (cm ²) |
| 0,00 | 0,00 |

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : 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.) |
| 22,34 | -5,50 | 0,00 | -8,33 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ a | σ b | σ c | σ d |
| 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 1,74 | 2,03 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

| | | | | | |
|------|-------|----------------|------|------|--------|
| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ |
| 4,49 | -4,96 | 0,05 | 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 |
| 0,60 | 0,60 | 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.) |
| 22,57 | 2,10 | 0,00 | 1,62 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ a | σ b | σ c | σ d |
| 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : Oficina
Estructura : Oficina

ZAPATAS.

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 9,04 | 5,38 |

| 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 |
| -0,30 | 1,55 | 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) | |
| 0,56 | 0,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

| LY (m.) | LZ (m.) | HX (m.) | Lepy(m.) | Lepz(m.) | DepY(m.) |
|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1,30 | 1,20 | 0,70 | 0,21 | 0,20 | 0,00 |

| fctd(N/mm ²) | fcv(N/mm ²) |
|--------------------------|-------------------------|
| 1,20 | 0,14 |

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 33,65 | -3,91 | 0,00 | -7,03 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| σ a | σ b | σ c | σ d |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 3,11 | 4,30 |

| 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 |
| 2,73 | -5,28 | 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) | |
| -1,15 | -1,15 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

Proyecto : Oficina
Estructura : Oficina

ZAPATAS.

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.) |
| 32,65 | -7,34 | 0,00 | -13,92 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ a | σ b | σ c | σ d |
| 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 1,52 | 2,22 |

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 |
| 4,49 | -11,43 | 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) | |
| -1,00 | -1,00 | 0,01 | 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.) |
| 32,65 | -7,34 | 0,00 | -13,92 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| σ a | σ b | σ c | σ d |
| 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,08 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| | |
|------|------|
| CSV | CSD |
| 1,52 | 2,22 |

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 |
| 4,49 | -11,43 | 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) | |
| -1,00 | -1,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

Proyecto : Oficina
Estructura : Oficina

ZAPATAS.

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.) |
|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 22,55 | -2,10 | 0,00 | -1,56 | 0,00 |

Tensiones del terreno en vértices de zapata

| σa | σb | σc | σd |
|------------|------------|------------|------------|
| 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |

Seguridad a vuelco y deslizamiento

| C _{SV} | C _{SD} |
|-----------------|-----------------|
| 9,39 | 5,37 |

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

| MFy- | MFy+ | σ (máx) | Qy- | Qy+ | τ | A _{i,y} (cm ²) | A _{s,y} (cm ²) | T.punz |
|------|-------|----------------|------|------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| 1,52 | -0,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFz- | MFz+ | σ (máx) | Qz- | Qz+ | τ | A _{i,z} (cm ²) | A _{s,z} (cm ²) | |
| 0,57 | 0,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

CORREAS

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,25 kN/m²/Cubierta. Duración permanente

CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta

CARGA NIEVE : 0,495 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta

VIENTO PRESION MAYOR : 0,139 kN/m²/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : 0,735 kN/m²/Cubierta. Duración corta

CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275

SECCION : IPE 80

PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °

SEPARACION CORREAS : 1 m.

POSICION CORREAS : Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 6 m.

NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 1

ALTITUD TOPOGRAFICA : 795

Proyecto : Oficina

Estructura : Oficina

CALCULO DE CORREAS.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 0 mm. Admisible = 20 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 (1) = 0 mm. Admisible = 20 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

MEMORIA

Anejo VIII: Ingeniería de las instalaciones

ÍNDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Instalación eléctrica | 5 |
| 1.1 | Cálculo de iluminación | 5 |
| 1.1.1 | Iluminación naves de cebo..... | 5 |
| 1.1.2 | Iluminación oficina-vestuario | 6 |
| 1.2 | Elementos de la instalación | 7 |
| 1.3 | Cálculo de potencias | 8 |
| 1.4 | Cálculo de intensidades..... | 9 |
| 1.5 | Instalación eléctrica de la explotación..... | 10 |
| 1.5.1 | Acometida | 10 |
| 1.5.2 | Derivación individual | 12 |
| 1.5.3 | Cuadro secundario 1 | 13 |
| 1.5.4 | Cuadro secundario 2..... | 15 |
| 1.5.5 | Cuadro secundario 3..... | 16 |
| 1.5.6 | Circuitos..... | 18 |
| 2 | Instalación de fontanería..... | 20 |
| 2.1 | Cálculo de caudales y tuberías | 20 |
| 2.1.1 | Tubería desde el pozo al deposito | 21 |
| 2.1.2 | Tubería general..... | 21 |
| 2.1.3 | Tubería desde la general a las naves de cebo | 21 |
| 2.1.4 | Tubería desde la general a la oficina | 22 |
| 2.1.5 | Tubería ramal de la nave de cebo..... | 22 |
| 2.1.6 | Tubería bebedero | 23 |
| 2.2 | Equipo de bombeo | 23 |
| 2.2.1 | Cálculo de pérdidas de carga..... | 23 |
| 2.2.2 | Pérdidas de carga de la tubería del equipo de bombeo | 24 |
| 2.2.3 | Altura manométrica del equipo de bombeo | 25 |
| 2.2.4 | Potencia de la bomba | 26 |
| 2.3 | Grupo de presión..... | 26 |
| 2.3.1 | Cálculo de pérdida de cargas de las diferentes tuberías | 26 |
| 2.3.2 | Altura manométrica del grupo de presión..... | 30 |
| 2.3.3 | Potencia del grupo de presión..... | 30 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3 | Instalación de saneamiento | 31 |
| 3.1 | Red de evacuación de aguas pluviales..... | 31 |
| 3.2 | Red de saneamiento de la oficina-vestuario | 32 |
| 3.3 | Red de saneamiento de las naves de cebo | 33 |
| 4 | Ventilación | 33 |
| 4.1 | Ventilación de invierno..... | 34 |
| 4.1.1 | Cálculo de chimeneas..... | 35 |
| 4.2 | Ventilación de verano | 36 |
| 4.2.1 | Cálculo de ventanas..... | 37 |
| 5 | Aislamiento | 38 |
| 5.1 | Necesidades de aislamiento | 39 |
| 5.2 | Cálculo de asilamiento..... | 39 |
| 5.2.1 | Cálculo de transmitancias | 39 |
| 5.2.2 | Ventana abatible | 39 |
| 5.2.3 | Puertas | 40 |
| 5.2.4 | Paredes | 40 |
| 5.2.5 | Cubierta | 41 |
| 5.2.6 | Suelo | 42 |
| 5.3 | Cumplimiento del aislamiento | 42 |
| 6 | Cerrajería y carpintería | 43 |
| 6.1 | Puertas | 43 |
| 6.2 | Ventanas | 43 |
| 7 | Instalación distribución del alimento..... | 44 |
| 7.1 | Introducción..... | 44 |
| 7.2 | Características de la instalación de alimentación..... | 44 |
| 7.3 | Conducción del pienso | 44 |
| 7.4 | Material de distribución de alimento necesario | 44 |

TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Elementos de la instalación eléctrica..... | 7 |
| Tabla 2: Circuitos de la instalación eléctrica | 7 |
| Tabla 3: Potencias necesarias en cada circuito | 8 |
| Tabla 4: Cálculo de intensidades de los circuitos..... | 10 |
| Tabla 5: Cálculo de la intensidad de diseño de los circuitos..... | 18 |
| Tabla 6: Cálculo de la caída de tensión de los circuitos | 19 |
| Tabla 7: Cables elegidos para los circuitos | 19 |
| Tabla 8: Caudal de los aparatos del aseo | 22 |
| Tabla 9: Unidades de desagüe a evacuar..... | 32 |
| Tabla 10: Elementos involucrados en la instalación de alimentación | 455 |

1 Instalación eléctrica

En el presente anejo se va a realizar el cálculo y dimensionamiento de la red eléctrica de la explotación, la cual será alimentada directamente de la red eléctrica, gracias al paso de una red cercana.

1.1 CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

Dado que una iluminación correcta mejora la vista de los animales alojados, puede estimular la ingesta de alimento, así como evitar comportamientos no deseados. Una mejor visión también hace que los animales alojados se sientan más cómodos en sus corrales.

Una Iluminación correcta durante la fase de finalización provoca los siguientes efectos en los animales alojados:

- Mejora la visión
- Estimula la ingesta de alimento
- Evita comportamientos no deseados
- Hace que los animales se sientan más cómodos

Para el cálculo de la iluminación se usará la siguiente fórmula:

$$\text{Iluminación necesaria} = \frac{I \times S}{U \times D}$$

Donde:

- I = Necesidad de iluminación (lux)
- S = Superficie recinto a iluminar (m²)
- U = Factor de utilización, depende de la altura de las lámparas y la superficie del recinto
- D = Factor de depreciación, en función de la utilización y limpieza de las lámparas

1.1.1 Iluminación naves de cebo

Las necesidades de iluminación en los alojamientos de cerdos en cebo se consideran de 40 lux.

Teniendo en cuenta que la superficie a iluminar es de 1330 m² por nave y que las lámparas están situadas a 3 m de altura y que éstas reciben una limpieza periódica, cada 3 meses aproximadamente, con un tiempo medio de funcionamiento, obtenemos los siguientes coeficientes:

- $U = 0,61$
- $D = 0,7$

Aplicando la fórmula obtenemos los lúmenes necesarios a instalar en las naves de cebo.

$$\text{Iluminación necesaria} = \frac{40 \times 1330}{0,61 \times 0,7} = 124590 \text{ lum}$$

Se van a utilizar luminarias LED de 29 W de potencia y 3400 lum, para iluminar adecuadamente las naves de cebo.

$$\text{Nº de luminarias} = 124590/3400 = 36,64 \text{ luminarias por cada nave}$$

Se instalarán 40 luminarias, dispuestas en 4 filas de 10 luminarias cada una, situadas encima de las filas de corrales para aportar una correcta iluminación a los animales alojados.

1.1.2 Iluminación oficina-vestuario

Las necesidades de iluminación en las zonas de aseo, oficina y vestuarios se consideran de 120 lux.

Teniendo en cuenta que la superficie a iluminar es de 36 m² y que las lámparas están situadas a 2,5 m de altura y que se encuentran en zonas limpias y no tienen mucho tiempo de funcionamiento, obtenemos los siguientes coeficientes:

- $U = 0,53$
- $D = 1$

Aplicando la fórmula obtenemos los lúmenes necesarios a instalar en la zona de la oficina-vestuario.

$$\text{Iluminación necesaria} = \frac{120 \times 36}{0,53 \times 1} = 8150 \text{ lum}$$

Se van a utilizar luminarias LED de 13 W de potencia y 1000 lum, para iluminar adecuadamente las naves de cebo.

$$\text{Nº de luminarias} = 8150/1000 = 8,15 \text{ luminarias}$$

Debido a que esta edificación está repartida en 4 compartimentos, se instalarán una en el almacén general, otra en la sala de medicamentos, tres en la oficina y otras tres en el aseo o vestuario, de tal forma que en total se instalarán 8 luminarias en la edificación.

1.2 ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

En la Tabla 1, se representan los diferentes elementos que se utilizarán en la instalación eléctrica, diferenciados entre los elementos destinados para iluminación y los destinados a fuerza y la potencia total estimada de la explotación.

Tabla 1: Elementos de la instalación eléctrica

| Ubicación | Destino | Aparato | Ud | Potencia (W) |
|-------------------|-------------|------------------------------------|--------------|--------------|
| Naves de cebo | Fuerza | Motor sinfín de silos (1500W) | 2 | 3000 |
| | | Motor reductor alimentación (500W) | 4 | 2000 |
| | | Toma Corriente (500W) | 8 | 4000 |
| | Iluminación | Lámpara LED 3400 lum (29W) | 80 | 2320 |
| | | Foco LED 10000 lum (110W) | 4 | 440 |
| Oficina-Vestuario | Fuerza | Toma Corriente (500W) | 4 | 4000 |
| | | Calentador de agua | 1 | 1500 |
| | Iluminación | Lámpara LED 1000 lum (13W) | 9 | 104 |
| | | Foco LED 1600 lum (25W) | 1 | 25 |
| Otros | Fuerza | Motor grupo de bombeo | 1 | 2000 |
| | | Motor grupo de presión | 1 | 1500 |
| | | | Pot. Tot (W) | 20889 |

La instalación eléctrica dispondrá de 1 cuadro principal, que suministrará la potencia necesaria de los elementos instalados, situado en la oficina, además de suministrar la potencia necesaria a los cuadros secundarios.

El cuadro secundario 1 está situado en la nave de cebo 1, el cuadro secundario 2 está situado en la nave de cebo 2 y el cuadro secundario 3 está situado en los grupos de bombeo y presión.

Esta distribución de los cuadros se ve reflejada en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2: Circuitos de la instalación eléctrica

| | | |
|--------------------------------------|--------|--------------------------------------|
| Cuadro principal | CP1 | Iluminación oficina-vestuario |
| | CP2 | Tomas de corriente oficina-vestuario |
| | CP3 | Calentador de agua |
| | CS1 | Nave de cebo 1 |
| | CS2 | Nave de cebo 2 |
| | CS3 | Captación de agua |
| Cuadro secundario 1 (Nave de cebo 1) | CS1 C1 | Motor de los silos nave de cebo 1 |
| | CS1 C2 | Motores alimentación nave de cebo 1 |
| | CS1 C3 | Tomas de corriente nave de cebo 1 |
| | CS1 C4 | Iluminación nave de cebo 1 |

| | | |
|---|--------|-------------------------------------|
| Cuadro secundario 2 (Nave de cebo 2) | CS2 C1 | Motor de los silos nave de cebo 2 |
| | CS2 C2 | Motores alimentación nave de cebo 2 |
| | CS2 C3 | Tomas de corriente nave de cebo 2 |
| | CS2 C4 | Iluminación nave de cebo 2 |
| Cuadro secundario 3 (Captación agua) | CS3 C1 | Grupo de bombeo |
| | CS3 C2 | Grupo de presión |

1.3 CÁLCULO DE POTENCIAS

La instalación eléctrica de la explotación será de baja tensión y cumplirá con la normativa vigente, el reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 244/2019, de 5 de abril) y las instrucciones técnicas complementarias (I.T.C. B.T.C. instalaciones de baja tensión).

Se calculará cual será la potencia necesaria en la explotación en función de las instalaciones eléctricas proyectadas, para ello se utiliza la siguiente ecuación:

$$P = P_p \times F.U. \times n \times F.S.$$

Donde:

P = Potencia de diseño (W)

P_p = Potencia prevista (W)

F.U. = Factor de utilización

n = Número de elementos

F.S. = Factor de simultaneidad

En la Tabla 3 se representa la potencia necesaria a instalar en cada uno de los circuitos proyectados.

Tabla 3: Potencias necesarias en cada circuito

| Circuito | P prevista (W) | F.S | n | Potencia (W) |
|------------|----------------|----------|----------|--------------|
| CP1 | 13 | 1 | 9 | 142 |
| | 25 | 1 | 1 | |
| CP2 | 500 | 1 | 4 | 2000 |
| CP3 | 1500 | 1 | 1 | 1500 |
| CS1 | 5880 | 1 | 1 | 5880 |
| CS2 | 5880 | 1 | 1 | 5880 |
| CS3 | 3500 | 1 | 1 | 3500 |
| CS1 C1 | 1500 | 1 | 1 | 1500 |
| CS1 C2 | 500 | 1 | 2 | 1000 |

| | | | | |
|-----------|----------------|---|----|------|
| CS1 C3 | 500 | 1 | 4 | 2000 |
| CS1 C4 | 29 | 1 | 40 | 1380 |
| | 110 | 1 | 2 | |
| CS2 C1 | 1500 | 1 | 1 | 1500 |
| CS2 C2 | 500 | 1 | 2 | 1000 |
| CS2 C3 | 500 | 1 | 4 | 2000 |
| CS2 C4 | 29 | 1 | 40 | 1380 |
| | 110 | 1 | 2 | |
| CS3 C1 | 2000 | 1 | 1 | 2000 |
| CS3 C2 | 1500 | 1 | 1 | 1500 |
| CP | 18902 W | | | |

1.4 CÁLCULO DE INTENSIDADES

Para el cálculo de intensidad en los circuitos de corriente monofásica se utilizará la siguiente fórmula.

$$I = \frac{P}{U' \times \cos\varphi}$$

Donde:

- I = Intensidad de corriente (A)
- P = Potencia de los elementos de la instalación (W)
- U' = Tensión de fase (230 V)
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia

Para el cálculo de intensidad en los circuitos de corriente trifásica se utilizará la siguiente fórmula.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$$

- I = Intensidad de corriente (A)
- P = Potencia de los elementos de la instalación (W)
- U = Tensión de línea (400 V)
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia

En la Tabla 4 están representadas las intensidades calculadas de cada circuito de la instalación, en función de las características de cada uno de ellos.

Tabla 4: Cálculo de intensidades de los circuitos

| Circuito | Potencia (W) | U (V) | cos φ | Intensidad (A) |
|------------|--------------|------------|-------------|----------------|
| CP1 | 142 | 230 | 0,9 | 0,69 |
| CP2 | 2000 | 230 | 0,8 | 10,87 |
| CP3 | 1500 | 230 | 1 | 6,52 |
| CS1 | 5880 | 400 | 0,85 | 9,98 |
| CS2 | 5880 | 400 | 0,85 | 9,98 |
| CS3 | 3500 | 400 | 0,85 | 5,94 |
| CS1 C1 | 1500 | 400 | 0,85 | 2,55 |
| CS1 C2 | 1000 | 400 | 0,85 | 1,70 |
| CS1 C3 | 2000 | 230 | 0,8 | 10,87 |
| CS1 C4 | 1380 | 230 | 0,9 | 6,67 |
| CS2 C1 | 1500 | 400 | 0,85 | 2,55 |
| CS2 C2 | 1000 | 400 | 0,85 | 1,70 |
| CS2 C3 | 2000 | 230 | 0,8 | 10,87 |
| CS2 C4 | 1380 | 230 | 0,9 | 6,67 |
| CS3 C1 | 2000 | 400 | 0,85 | 3,40 |
| CS3 C2 | 1500 | 400 | 0,85 | 2,55 |

1.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA EXPLOTACIÓN

1.5.1 Acometida

La acometida se realizará desde el punto de enganche en un poste de luz en una parcela cercana, situado a unos 300 m, del cual se suministrará la energía suficiente para los elementos de la explotación y concluye en la caja general de protección y medida situada en la linde de la parcela.

Se construirá una línea enterrada en una zanja que discurre por el camino de acceso a la parcela.

En primer lugar, es necesario calcular la intensidad, así como la intensidad de diseño del total. Teniendo en cuenta que se trata de una línea trifásica, lo que quiere decir que la tensión de línea es de 400 V, que la potencia a suministrar es de 25000 W, por si hubiera alguna futura ampliación y que el cos φ es de 0,85.

$$I = \frac{25000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 42,45 \text{ A}$$

Debido a que se trata de una línea enterrada, se tienen en cuenta los siguientes coeficientes de corrección.

$$I_d = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

- Coeficiente temperatura del terreno a 25 °C = 1,00
- Coeficiente resistividad térmica del terreno cable tripolar = 1,00
- Corrección profundidad instalación a 50 cm = 1,02
- Corrección por entubado = 0,8

$$Id = \frac{42,45}{1,00 \times 1,00 \times 1,02 \times 0,8} = 52,01 A$$

Gracias a la intensidad de diseño calculada, elegimos la sección del cable en función de la intensidad admitida, el cual será 3xXLPE de 70 mm² de sección.

Caída de tensión

Es necesario comprobar la caída de tensión del cable elegido. Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$e = \frac{l \times P}{\gamma \times s \times U}$$

Donde:

- e = Caída de tensión (W)
- l = Longitud del cable (m)
- P = Potencia de la instalación (W)
- γ = Coeficiente de corrección del material
- s = Sección del cable (mm²)
- U = Tensión de línea (V)

Al tratarse de una línea trifásica de cobre, obtenemos los siguientes datos.

- l = 300 m
- P = 25000 W
- γ = 47,6
- s = 25 mm²
- U = 400 V

$$e = \frac{300 \times 25000}{47,6 \times 70 \times 400} = 5,62 V$$

$$\%e = \frac{e}{U} \times 100$$
$$\%e = \frac{5,62}{400} \times 100 = 1,41 \%$$

La caída de tensión obtenida es de 1,41 %, un valor aceptable que cumple con la normativa establecida

Elección de cable

En resumen, el cable elegido estará formado por el conductor de 70 mm², el neutro de 70 mm².

Por tanto, el cable elegido será el siguiente.

RV 0,6/1 kV 4X70 mm²

1.5.2 Derivación individual

Se trata de una línea enterrada que va desde la caja general de protección y medida situada en el borde de la parcela y va hasta el edificio de la oficina.

En primer lugar, es necesario calcular la intensidad, así como la intensidad de diseño del total de la instalación eléctrica de la explotación, teniendo en cuenta que se trata de una línea trifásica, lo que quiere decir que la tensión de línea es de 400 V, que la potencia a suministrar es de 18902 W y que el cos φ es de 0,85.

$$I = \frac{18902}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 32,09 \text{ A}$$

A partir de la intensidad calculada podemos obtener la intensidad de diseño de la línea, a partir de los factores de corrección correspondientes, teniendo en cuenta que se trata de una línea enterrada.

$$Id = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

- Coeficiente temperatura del terreno a 25 °C = 1,00
- Coeficiente resistividad térmica del terreno cable tripolar = 1,00
- Corrección profundidad instalación a 50 cm = 1,02
- Corrección por entubado = 0,8

$$Id = \frac{32,09}{1,00 \times 1,00 \times 1,02 \times 0,8} = 39,33 \text{ A}$$

Gracias a la intensidad de diseño calculada, elegimos la sección del cable en función de la intensidad admitida, que en este caso será 3xXLPE de 10 mm² de sección.

Caída de tensión

Es necesario comprobar la caída de tensión del cable elegido, puesto que no puede superar el 1,5 % en la instalación de enlace.

Al tratarse de una línea trifásica de cobre, obtenemos los siguientes datos.

- $l = 10 \text{ m}$
- $P = 18902 \text{ W}$
- $\gamma = 47,6$
- $s = 10 \text{ mm}^2$
- $U = 400 \text{ V}$

$$e = \frac{10 \times 18902}{47,6 \times 10 \times 400} = 0,99 \text{ V}$$

$$\%e = \frac{e}{U} \times 100$$

$$\%e = \frac{0,99}{400} \times 100 = 0,25 \%$$

La caída de tensión obtenida es de 0,25%, por lo que la sección de cable elegida cumple con la normativa establecida.

Elección de cable

En resumen, el cable elegido estará formado por el conductor de 10 mm², el neutro de 10 mm² y con una sección de protección de 10 mm².

Por tanto, el cable elegido será el siguiente.

RV 0,6/1 kV 5X10 mm²

1.5.3 Cuadro secundario 1

El cuadro está situado en la nave de cebo número 1, por lo que el circuito que lo alimenta irá desde el cuadro principal hasta el cuadro secundario 1.

La intensidad de esta línea se ha calculado en la Tabla 4 por lo que es necesario calcular la intensidad de diseño a partir de la intensidad de la línea. En este caso, debido a que la línea va enterrada desde el cuadro principal hasta el cuadro secundario 1.

$$I_d = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

- Coeficiente temperatura del terreno a 25 °C = 1,00
- Coeficiente resistividad térmica del terreno cable tripolar = 1,00
- Corrección profundidad instalación a 50 cm = 1,02
- Corrección por entubado = 0,8

$$I_d = \frac{9,98}{1,00 \times 1,00 \times 1,02 \times 0,8} = 12,23 \text{ A}$$

Gracias a la intensidad de diseño calculada, elegimos la sección del cable en función de la intensidad admitida, el cual será 3xXLPE de 6 mm² de sección.

Caída de tensión

Es necesario comprobar la caída de tensión del cable elegido, ya que esta no puede superar el 1,5 %

Al tratarse de una línea trifásica de cobre, obtenemos los siguientes datos.

- $l = 10 \text{ m}$
- $P = 5880 \text{ W}$
- $\gamma = 47,6$
- $s = 6 \text{ mm}^2$
- $U = 400 \text{ V}$

$$e = \frac{10 \times 5880}{47,6 \times 6 \times 400} = 0,51 \text{ V}$$

$$\%e = \frac{e}{U} \times 100$$

$$\%e = \frac{0,51}{400} \times 100 = 0,13 \%$$

La caída de tensión obtenida es de 0,13 %, por lo que la sección de cable elegida cumple con la normativa establecida.

Elección de cable

En resumen, el cable elegido estará formado por el conductor de 6 mm², el neutro de 6 mm² y con una sección de protección de 6 mm².

Por tanto, el cable elegido será el siguiente.

RV 0,6/1 kV 5X6 mm²

1.5.4 Cuadro secundario 2

El cuadro está situado en la nave de cebo número 2, por lo que el circuito que lo alimenta irá desde el cuadro principal hasta el cuadro secundario 2.

La intensidad de esta línea se ha calculado en la Tabla 4 por lo que es necesario calcular la intensidad de diseño a partir de la intensidad de la línea. En este caso, debido a que la línea va enterrada desde el cuadro principal hasta el cuadro secundario 2.

$$I_d = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

- Coeficiente temperatura del terreno a 25°C = 1,00
- Coeficiente resistividad térmica del terreno cable tripolar = 1,00
- Corrección profundidad instalación a 50 cm = 1,02
- Corrección por entubado = 0,8

$$I_d = \frac{9,98}{1,00 \times 1,00 \times 1,02 \times 0,8} = 12,23 \text{ A}$$

Gracias a la intensidad de diseño calculada, elegimos la sección del cable en función de la intensidad admitida, el cual será 3xXLPE de 6 mm² de sección.

Caída de tensión

Es necesario comprobar la caída de tensión del cable elegido, ya que esta no puede superar el 1,5 %.

Al tratarse de una línea trifásica de cobre, obtenemos los siguientes datos.

- $l = 40 \text{ m}$
- $P = 5880 \text{ W}$
- $\gamma = 47,6$

- $s = 6 \text{ mm}^2$
- $U = 400 \text{ V}$

$$e = \frac{40 \times 5880}{47,6 \times 6 \times 400} = 2,06 \text{ V}$$

$$\%e = \frac{e}{U} \times 100$$

$$\%e = \frac{2,06}{400} \times 100 = 0,515 \%$$

La caída de tensión obtenida es de 0,515 %, por lo que la sección de cable elegida cumple con la normativa establecida.

Elección de cable

En resumen, el cable elegido estará formado por el conductor de 6 mm², el neutro de 6 mm² y con una sección de protección de 6 mm².

Por tanto, el cable elegido será el siguiente.

RV 0,6/1 kV 5X6 mm²

1.5.5 Cuadro secundario 3

El cuadro está situado en la zona del grupo de bombeo y presión, por lo que el circuito que lo alimenta irá desde el cuadro principal hasta el cuadro secundario 3.

La intensidad de esta línea se ha calculado en la Tabla 4 por lo que es necesario calcular la intensidad de diseño a partir de la intensidad de la línea. En este caso, debido a que la línea va enterrada desde el cuadro principal hasta el cuadro secundario 3.

$$I_d = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

- Coeficiente temperatura del terreno a 25 °C = 1,00
- Coeficiente resistividad térmica del terreno cable tripolar = 1,00
- Corrección profundidad instalación a 50 cm = 1,02
- Corrección por entubado = 0,8

$$I_d = \frac{5,94}{1,00 \times 1,00 \times 1,02 \times 0,8} = 7,27 \text{ A}$$

Gracias a la intensidad de diseño calculada, elegimos la sección del cable en función de la intensidad admitida, el cual será 3xXLPE de 6 mm² de sección.

Caída de tensión

Es necesario comprobar la caída de tensión del cable elegido, ya que esta no puede superar el 1,5 %

Al tratarse de una línea trifásica de cobre, obtenemos los siguientes datos.

- $l = 34 \text{ m}$
- $P = 3500 \text{ W}$
- $\gamma = 47,6$
- $s = 6 \text{ mm}^2$
- $U = 400 \text{ V}$

$$e = \frac{34 \times 3500}{47,6 \times 6 \times 400} = 1,04 \text{ V}$$

$$\%e = \frac{e}{U} \times 100$$

$$\%e = \frac{1,04}{400} \times 100 = 0,26 \%$$

La caída de tensión obtenida es de 0,26 %, por lo que la sección de cable elegida cumple con la normativa establecida.

Elección de cable

En resumen, el cable elegido estará formado por el conductor de 6 mm², el neutro de 6 mm² y con una sección de protección de 6 mm².

Por tanto, el cable elegido será el siguiente.

RV 0,6/1 kV 5X6 mm²

1.5.6 Circuitos

Cálculo intensidad de diseño

Para el cálculo de la intensidad de diseño se utiliza la siguiente fórmula, siendo los coeficientes de corrección la corrección Tº de PVC a 40 °C y la corrección según la disposición de los cables.

$$I_d = \frac{I}{\text{Coef. corrección}}$$

En la Tabla 5, se observan las intensidades de diseño calculadas de cada uno de los circuitos de la instalación.

Tabla 5: Cálculo de la intensidad de diseño de los circuitos

| Circuito | Intensidad (A) | Correc. Tº (PVC a 40 °C) | Correc. disposición | I diseño (A) |
|----------|----------------|--------------------------|---------------------|--------------|
| CP1 | 0,69 | 1 | 0,65 | 1,06 |
| CP2 | 10,87 | 1 | 0,8 | 13,59 |
| CP3 | 6,52 | 1 | 0,65 | 10,03 |
| CS1 C1 | 2,55 | 1 | 0,7 | 3,64 |
| CS1 C2 | 1,70 | 1 | 0,7 | 2,43 |
| CS1 C3 | 10,87 | 1 | 0,8 | 13,59 |
| CS1 C4 | 6,67 | 1 | 0,65 | 10,26 |
| CS2 C1 | 2,55 | 1 | 0,7 | 3,64 |
| CS2 C2 | 1,70 | 1 | 0,7 | 2,43 |
| CS2 C3 | 10,87 | 1 | 0,8 | 13,59 |
| CS2 C4 | 6,67 | 1 | 0,65 | 10,26 |
| CS3 C1 | 3,40 | 1 | 0,8 | 4,25 |
| CS3 C2 | 2,55 | 1 | 0,8 | 3,18 |

Caída de tensión

En función de la intensidad de diseño calculada en el apartado anterior, elegimos la sección de los diferentes cables de los circuitos de la instalación.

Para comprobar que esta elección es correcta es necesario realizar el cálculo de la caída de tensión de cada uno de los circuitos y que ésta no supere el 3 % en los circuitos destinados para alumbrado y el 5 % en otros usos.

Como se puede ver en la Tabla 6, las caídas de tensión calculadas no superan estos umbrales establecidos, por lo que la sección utilizada es válida.

Tabla 6: Cálculo de la caída de tensión de los circuitos

| Circuito | Potencia (W) | U (V) | L (m) | S (mm) | γ | e (V) | % e |
|----------|--------------|-------|-------|--------|----------|-------|------|
| CP1 | 142 | 230 | 6 | 2,5 | 47,6 | 0,06 | 0,03 |
| CP2 | 2000 | 230 | 11 | 2,5 | 47,6 | 1,61 | 0,70 |
| CP3 | 1500 | 230 | 3,5 | 2,5 | 47,6 | 0,38 | 0,17 |
| CS1 C1 | 1500 | 400 | 7 | 2,5 | 47,6 | 0,22 | 0,06 |
| CS1 C2 | 1000 | 400 | 12 | 2,5 | 47,6 | 0,25 | 0,06 |
| CS1 C3 | 2000 | 230 | 10 | 2,5 | 47,6 | 1,46 | 0,64 |
| CS1 C4 | 1380 | 230 | 102 | 6 | 47,6 | 4,29 | 1,86 |
| CS2 C1 | 1500 | 400 | 7 | 2,5 | 47,6 | 0,22 | 0,06 |
| CS2 C2 | 1000 | 400 | 12 | 2,5 | 47,6 | 0,25 | 0,06 |
| CS2 C3 | 2000 | 230 | 10 | 2,5 | 47,6 | 1,46 | 0,64 |
| CS2 C4 | 1380 | 230 | 102 | 6 | 47,6 | 4,29 | 1,86 |
| CS3 C1 | 2000 | 400 | 5 | 2,5 | 47,6 | 0,21 | 0,05 |
| CS3 C2 | 1500 | 400 | 2 | 2,5 | 47,6 | 0,06 | 0,02 |

Cables elegidos

Para la elección de los cables se han tenido en cuenta todas las opciones elegidas anteriormente para cada uno de los circuitos.

En Tabla 7, se puede observar los cables que debemos usar para cada uno de los circuitos de la instalación eléctrica.

Tabla 7: Cables elegidos para los circuitos

| Circuito | Cable elegido |
|----------|-----------------------------------|
| CP1 | H07 V-K 3G 2,5 mm ² |
| CP2 | H07 V-K 3G 2,5 mm ³ |
| CP3 | H07 V-K 3G 2,5 mm ⁴ |
| CS1 C1 | VV 0,6/1 kV 5X 2,5mm ² |
| CS1 C2 | VV 0,6/1 kV 5X 2,5mm ³ |
| CS1 C3 | H07 V-K 3G 2,5 mm ⁴ |
| CS1 C4 | H07 V-K 3G 6 mm ² |
| CS2 C1 | VV 0,6/1 kV 5X 2,5mm ² |
| CS2 C2 | VV 0,6/1 kV 5X 2,5mm ³ |
| CS2 C3 | H07 V-K 3G 2,5 mm ⁴ |
| CS2 C4 | H07 V-K 3G 6 mm ² |
| CS3 C1 | VV 0,6/1 kV 5X 2,5mm ³ |
| CS3 C2 | VV 0,6/1 kV 5X 2,5mm ³ |

1.5.7 Toma de tierra

Se instalará un anillo de cobre desnudo de 35 mm² de sección dispuesto perimetralmente en cada uno de los edificios.

2 Instalación de fontanería

El objetivo de la instalación de fontanería es suministrar agua a los diferentes elementos de la explotación, aportando un caudal y una presión determinadas. Esta instalación abarca desde el punto donde se realiza la captación del agua hasta el último elemento de dicha instalación.

Como ya se ha calculado en el Anejo VI: Ingeniería del proceso, se instalará un depósito de 35mil litros, con capacidad suficiente a abastecer la explotación durante un día en caso de surgir alguna avería en el equipo de bombeo.

El diseño de la explotación está compuesto por las siguientes partes:

- Un pozo del cual se extrae el agua mediante un equipo de bombeo hacia el depósito instalado.
- Un grupo de bombeo mediante el cual se suministra el agua con la presión suficiente al resto de la explotación.
- Una red de tuberías de diferentes diámetros, por los que llega el agua a los diferentes puntos de suministro

2.1 CÁLCULO DE CAUDALES Y TUBERÍAS

Para el cálculo de los caudales punta se usará la siguiente fórmula:

$$Q = QTot \times \frac{1}{\sqrt{n^0 - 1}}$$

Donde:

Q= Caudal punta (l/s)

QTot = Caudal de los elementos de la instalación (l/s)

n⁰ = Número de elementos de la instalación

V = Velocidad (m/s)

S = Superficie (m²)

Siendo $Q = V \times S$ y $S = (\pi/4) \times D^2$ entonces:

$$Q = V \times \frac{\pi}{4} \times D^2$$

$$D = \left(\frac{Q \times 4}{\pi \times V}\right)^{1/2}$$

A partir de esta ecuación se realizarán los cálculos para establecer los diámetros necesarios de las tuberías de PVC que van a ser utilizadas en la explotación para el suministro de agua.

2.1.1 Tubería desde el pozo al depósito

Para el llenado del depósito hay que tener en cuenta que al ser el único depósito de agua de la explotación debe de tener un caudal suficiente para abastecer tanto a las naves de cebo como a la oficina-vestuario a la vez, por lo que se va a utilizar una tubería de 50 mm, que aunque resulte algo sobredimensionada para las necesidades de la explotación, pueda aportar un caudal algo superior en caso de arreglo de alguna avería que pudiera surgir y así aumentar la velocidad de llenado del depósito.

Esta tubería tiene una longitud de 15 m, de los cuales 9 m son de la altura del pozo a la que hay que extraer el agua, 5 m son los que hay desde el pozo al depósito y 1 m desde el suelo hasta la altura donde entra el agua en el depósito.

2.1.2 Tubería general

Esta tubería debe de llevar un caudal suficiente para abastecer a las naves de cebo y a la oficina. Estos caudales se ven reflejados a continuación:

$$Q = Q \text{ naves cebo} + Q \text{ oficina-vestuario}$$

$$Q = 0,3 + 0,28 = 0,58 \text{ l/s} = 5,8 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = \left(\frac{5,8 \times 10^{-4} \times 4}{\pi \times V}\right)^{\frac{1}{2}} = 0,0271 \text{ m} = 27,1 \text{ mm}$$

Teniendo en cuenta las necesidades de tubería calculadas y la oferta que tenemos disponible por parte del fabricante, optamos por utilizar una tubería de 32 mm de PVC, redondeando así a favor de la seguridad.

2.1.3 Tubería desde la general a las naves de cebo

Cada nave de cebo está equipada con 120 bebederos, 1 por cada corral, con un caudal por cada bebedero de 1,5 l/min., lo que es igual a 0,025 l/s, además se añadirán dos tomas de agua por nave, con un caudal cada una de 0,15 l/s, que serán utilizadas para diversos usos como la limpieza.

$$Q = (120 \times 0,025 + 2 \times 0,15) \times \frac{1}{\sqrt{122 - 1}} = 0,3 \text{ l/s}$$

$$0,3 \text{ l/s} = 3,0 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

A partir del caudal punta necesario, se calcula el diámetro de la tubería a utilizar.

$$D = \left(\frac{3,0 \times 10^{-4} \times 4}{\pi \times V} \right)^{\frac{1}{2}} = 0,0195m = 19,5mm$$

Teniendo en cuenta las necesidades de tubería calculadas y la oferta que tenemos disponible por parte del fabricante, optamos por utilizar una tubería de 25 mm de PVC, redondeando así a favor de la seguridad.

2.1.4 Tubería desde la general a la oficina

Para el cálculo de los caudales aportados por los elementos de la instalación de fontanería de los aseos se han tenido en cuenta las indicaciones de la HS4 "Suministro de agua" del CTE (ver Tabla 8).

Tabla 8: Caudal de los aparatos del aseo

| Tipo de aparato | Nº de aparatos | Caudal instantáneo (l/s) | Caudal total (l/s) |
|----------------------|----------------|--------------------------|--------------------|
| Lavabo | 2 | 0,1 | 0,2 |
| Ducha | 1 | 0,2 | 0,2 |
| Inodoro con cisterna | 1 | 0,1 | 0,1 |

El caudal total de todos los elementos de la oficina es de 0,5 l/s, pero no todos los elementos de la instalación funcionan a la vez, por lo que el caudal punta de los aseos de la oficina será el siguiente:

$$Q = 0,5 \times \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0,28l/s$$

$$0,28l/s = 2,8 \times 10^{-4} m^3/s$$

A partir del caudal punta necesario, se calcula el diámetro de la tubería a utilizar.

$$D = \left(\frac{2,8 \times 10^{-4} \times 4}{\pi \times V} \right)^{\frac{1}{2}} = 0,0188m = 18,8mm$$

Teniendo en cuenta las necesidades de tubería calculadas y la oferta que tenemos disponible por parte del fabricante, optamos por utilizar una tubería de 25 mm de PVC, redondeando así a favor de la seguridad.

2.1.5 Tubería ramal de la nave de cebo

Cada nave de cebo se dividirá en dos ramales interiores por los que se abastecerá con cada uno la mitad de los bebederos con los que cuenta la nave, por lo que cada ramal deberá abastecer 60 bebederos con un caudal de 0,025 l/s cada uno.

$$Q = (60 \times 0,025) \times \frac{1}{\sqrt{60 - 1}} = 0,19l/s$$

$$0,19l/s = 1,9 \times 10^{-4} \text{ m}^3/s$$

A partir del caudal punta necesario, se calcula el diámetro de la tubería a utilizar.

$$D = \left(\frac{1,9 \times 10^{-4} \times 4}{\pi \times V} \right)^{\frac{1}{2}} = 0,0155m = 15,5mm$$

Teniendo en cuenta las necesidades de tubería calculadas y la oferta que tenemos disponible por parte del fabricante, optamos por utilizar una tubería de 20 mm de PVC, redondeando así a favor de la seguridad.

2.1.6 Tubería bebedero

En los ramales están instaladas derivaciones a cada uno de los bebederos, que tienen un caudal de 0,025 l/s.

$$Q=0,025l/s = 2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/s$$

A partir del caudal punta necesario, se calcula el diámetro de la tubería a utilizar.

$$D = \left(\frac{2,5 \times 10^{-3} \times 4}{\pi \times V} \right)^{\frac{1}{2}} = 0,0056m = 5,6mm$$

Teniendo en cuenta las necesidades de tubería calculadas y la oferta que tenemos disponible por parte del fabricante, optamos por utilizar una tubería de 20 mm de PVC, redondeando así a favor de la seguridad.

2.2 EQUIPO DE BOMBEO

Para llenar el depósito de agua es necesario un equipo de bombeo que impulse el agua desde la prospección realizada hasta el depósito instalado en la explotación.

Es necesario que el equipo de bombeo tenga una potencia suficiente para impulsar el caudal óptimo de una tubería de 50 mm, a través de 15 m de tubería de los cuales, 10 m son del desnivel que hay entre la profundidad del pozo de donde se obtiene el agua y la situación del depósito.

Por estas razones, es necesario calcular las pérdidas de carga de esta tubería y el caudal punta, para poder elegir el equipo de bombeo más adecuado acorde a las necesidades de la explotación y a la oferta de mercado.

2.2.1 Cálculo de pérdidas de carga

Para el cálculo de las pérdidas de carga serán necesarias las siguientes ecuaciones:

$$Re = \frac{V \times D}{\vartheta}$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{K}{D} \times 3,7 + \frac{5,74}{Re^{0,4}}\right)\right)^2}$$

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

$$\Delta Hc = J \times L = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2 \cdot g} \times L$$

Donde:

Re → Número de Reynolds

V → Velocidad del fluido (m/s)

D → Diámetro de la tubería (m)

ϑ → Viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

λ → Factor de fricción

ΔHc → Pérdidas de carga continuas

J → Pérdidas de carga por unidad de longitud (m/m)

L → Longitud de conducción (m)

g → Fuerza de la gravedad (m²/s)

2.2.2 Pérdidas de carga de la tubería del equipo de bombeo

Lo primero es calcular el caudal que circula por la tubería de 50 mm a una velocidad de 1 m/s. Para ello se utiliza la siguiente fórmula.

$$Q = V \times \frac{\pi}{4} \times D^2$$

$$Q = 1 \times \frac{\pi}{4} \times 0,05^2 = 0,0019 \text{ m}^3/\text{s}$$

A partir de este caudal, se calcula la velocidad real a la que circula por nuestra tubería de 50 mm.

$$V_{real} = \frac{0,0019 \times 4}{\pi \times 0,05^2} = 0,9677 \text{ m/s}$$

Mediante la ecuación de Darcy-Weisbach y el número de Reynolds, obtenemos el coeficiente de fricción de la tubería.

$$Re = \frac{0,9677 \times 0,05}{1,11 \times 10^{-6}} = 43590$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,05} \times 3,7 + \frac{5,74}{43592}\right)\right)^2} = 0,01948$$

Gracias a los datos que hemos calculado anteriormente, podemos obtener las pérdidas de carga por unidad de longitud de la tubería de bombeo.

$$J = \frac{0,212}{0,05} \times \frac{0,9677^2}{2 \times 9,81} = 0,202 \text{ kPa}$$

Por lo tanto, las pérdidas de carga continuas serán las siguientes

$$\Delta H_c = 0,202 \times 15 = 3,03 \text{ kPa}$$

Consideramos las pérdidas de carga singulares como el 20 % de las pérdidas de carga continuas.

$$\Delta H_s = 3,03 \times 0,2 = 0,606 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga totales de la tubería del equipo de bombeo serán la suma de las pérdidas de carga continuas más las pérdidas de carga singulares.

$$\Delta H_t = 3,03 + 0,606 = 3,636 \text{ kPa}$$

2.2.3 Altura manométrica del equipo de bombeo

Para calcular la potencia necesaria de la bomba, es necesario tener en cuenta la altura manométrica, para lo que se utiliza la siguiente ecuación.

$$H = H_g + \Delta H_t + h$$

Donde:

- H= Altura manométrica a aportar (kPa)
- Hg= Desnivel (kPa)
- ΔH_t = Pérdidas de carga de la tubería (kPa)
- h= Presión necesaria en el último elemento (kPa)

Teniendo en cuenta que el desnivel es de 100 kPa, las pérdidas de carga de la tubería son 3,636 kPa y que la presión máxima es de 500 kPa, entonces la altura manométrica a aportar será la siguiente.

$$H = 100 + 3,636 + 500 = 603,63 \text{ kPa}$$

2.2.4 Potencia de la bomba

Mediante los datos obtenidos anteriormente, calculamos la potencia necesaria de la bomba que vamos a utilizar para el llenado del depósito.

$$P = \gamma \times \frac{Q \times H}{75 \times \eta}$$

$$P = \gamma \times \frac{1,9 \times 60,3}{75 \times 0,75} = 2,03 \text{ CV}$$

Es necesario una bomba de 2,03 CV, por lo que instalaremos una bomba de 2,5 CV, puesto que es la que más se acerca a nuestra demanda, teniendo en cuenta la oferta del mercado y redondeando hacia la seguridad.

2.3 GRUPO DE PRESIÓN

El procedimiento a seguir para el cálculo del grupo de presión de nuestra instalación es similar al utilizado en el grupo de bombeo.

2.3.1 Cálculo de pérdida de cargas de las diferentes tuberías

Es necesario calcular las pérdidas de carga de todas las tuberías por las que circulará el agua impulsada por el grupo de presión.

Tubería general

Se trata de una tubería de 32 mm, por lo que sus pérdidas de carga por unidad de longitud serán las siguientes.

$$Q = 1 \times \frac{\pi}{4} \times 0,032^2 = 0,0008 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{real} = \frac{0,0008 \times 4}{\pi \times 0,032^2} = 0,994 \text{ m/s}$$

$$Re = \frac{0,994 \times 0,032}{1,11 \times 10^{-6}} = 28655$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,032} \times 3,7 + \frac{5,74}{28655^{0,4}}\right)\right)^2} = 0,243$$

$$J = \frac{0,243}{0,032} \times \frac{0,994^2}{2 \times 9,81} = 0,382 \text{ kPa}$$

Obtenemos unas pérdidas de carga de 0,382 kPa por unidad de longitud, en las tuberías de 32 mm utilizadas en la explotación.

Teniendo en cuenta que la longitud de esta tubería es de 80 m, las pérdidas de carga continuas serán las siguientes

$$\Delta H_c = 0,382 \times 80 = 30,56 \text{ kPa}$$

Consideramos las pérdidas de carga singulares como el 20 % de las pérdidas de carga continuas

$$\Delta H_s = 30,56 \times 0,2 = 6,112 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga totales de la tubería general será la suma de las pérdidas de carga continuas más las pérdidas de carga singulares.

$$\Delta H_t = 30,56 + 6,112 = 36,672 \text{ kPa}$$

Tubería naves de cebo

Se trata de una tubería de 25 mm, que conecta la tubería general con las tuberías de los ramales de las naves de cebo, por lo que sus pérdidas de carga por unidad de longitud serán las siguientes.

$$Q = 1 \times \frac{\pi}{4} \times 0,025^2 = 0,0005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{real} = \frac{0,0005 \times 4}{\pi \times 0,025^2} = 1,02 \text{ m/s}$$

$$Re = \frac{1,02 \times 0,025}{1,11 \times 10^{-6}} = 22972$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,025} \times 3,7 + \frac{5,74}{22972^{0,4}}\right)\right)^2} = 0,263$$

$$J = \frac{0,263}{0,025} \times \frac{1,02^2}{2 \times 9,81} = 0,558 \text{ kPa}$$

Obtenemos unas pérdidas de carga de 0,558 kPa por unidad de longitud, en las tuberías de 25 mm utilizadas en la explotación.

Teniendo en cuenta que la longitud de esta tubería es de 20 m, las pérdidas de carga continuas serán las siguientes:

$$\Delta H_c = 0,558 \times 20 = 11,16 \text{ kPa}$$

Consideramos las pérdidas de carga singulares como el 20 % de las pérdidas de carga continuas.

$$\Delta H_s = 11,16 \times 0,2 = 2,232 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga totales de la tubería de las naves de cebo, será la suma de las pérdidas de carga continuas más las pérdidas de carga singulares.

$$\Delta H_t = 11,16 + 2,232 = 13,392 \text{ kPa}$$

Tubería ramales naves de cebo

Se trata de una tubería de 20 mm, la cual conecta la tubería de las naves de cebo con las tuberías de cada uno de los bebederos, por lo que sus pérdidas de carga por unidad de longitud serán las siguientes.

$$Q = 1 \times \frac{\pi}{4} \times 0,02^2 = 0,0003 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{real} = \frac{0,0003 \times 4}{\pi \times 0,02^2} = 0,955 \text{ m/s}$$

$$Re = \frac{0,955 \times 0,02}{1,11 \times 10^{-6}} = 17207$$

$$\lambda = \frac{1,35}{\left(\ln\left(\frac{1,5 \times 10^{-6}}{0,02} \times 3,7 + \frac{5,74}{17207^{0,4}}\right)\right)^2} = 0,292$$

$$J = \frac{0,292}{0,02} \times \frac{0,955^2}{2 \times 9,81} = 0,678 \text{ kPa}$$

Obtenemos unas pérdidas de carga de 0,678 kPa por unidad de longitud, en las tuberías de 20 mm utilizadas en la explotación.

Teniendo en cuenta que la longitud de esta tubería es de 400 m, las pérdidas de carga continuas serán las siguientes:

$$\Delta H_c = 0,678 \times 400 = 271,2 \text{ kPa}$$

Consideramos las pérdidas de carga singulares como el 20 % de las pérdidas de carga continuas.

$$\Delta H_s = 271,2 \times 0,2 = 54,24 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga totales de la tubería de los ramales de la nave de cebo, será la suma de las pérdidas de carga continuas más las pérdidas de carga singulares.

$$\Delta H_t = 271,2 + 54,24 = 325,44 \text{ kPa}$$

Tubería bebederos

Como la tubería usada para el suministro de los bebederos es de 20 mm, las pérdidas de carga por unidad de longitud son de 0,678 kPa.

Teniendo en cuenta que la longitud de esta tubería es de 3 m, las pérdidas de carga continuas serán las siguientes:

$$\Delta H_c = 0,678 \times 480 = 2,6 \text{ kPa}$$

Consideramos las pérdidas de carga singulares como el 20 % de las pérdidas de carga continuas.

$$\Delta H_s = 2,6 \times 0,2 = 0,52 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga totales de la tubería de los bebederos, será la suma de las pérdidas de carga continuas más las pérdidas de carga singulares.

$$\Delta H_t = 2,6 + 0,52 = 3,12 \text{ kPa}$$

Tubería oficinas

Como la tubería usada para el abastecimiento de agua de la oficina es de 25 mm, las pérdidas de carga de la unidad de longitud serán de 0,558 kPa.

Teniendo en cuenta que la longitud de esta tubería es de 20 m, las pérdidas de carga continuas serán las siguientes:

$$\Delta H_c = 0,558 \times 20 = 11,16 \text{ kPa}$$

Consideramos las pérdidas de carga singulares como el 20 % de las pérdidas de carga continuas.

$$\Delta H_s = 11,16 \times 0,2 = 2,232 \text{ kPa}$$

Las pérdidas de carga totales de la tubería de la oficina, será la suma de las pérdidas de carga continuas más las pérdidas de carga singulares.

$$\Delta H_t = 11,16 + 2,232 = 13,392 \text{ kPa}$$

Pérdida de carga totales

Para el cálculo de las pérdidas de carga totales, se suman todas las pérdidas de cargas calculadas de las diferentes tuberías.

$$\Delta H_t = 36,672 + 13,392 + 325,44 + 3,12 + 13,392 = 392,02 \text{ kPa}$$

2.3.2 Altura manométrica del grupo de presión

Para calcular la potencia necesaria de la bomba, es necesario tener en cuenta la altura manométrica, para lo cual se utiliza la siguiente ecuación.

$$H = H_g + \Delta H_t + h$$

Teniendo en cuenta que el desnivel es de 0 kPa, las pérdidas de carga de las tuberías son 779,424 kPa y que la presión máxima es de 50 kPa, entonces la altura manométrica a aportar será la siguiente:

$$H = 0 + 392,02 + 500 = 892,02 \text{ kPa}$$

2.3.3 Potencia del grupo de presión

Mediante los datos calculados anteriormente, obtenemos la potencia necesaria de la bomba que vamos a utilizar para el grupo de presión.

$$P = \gamma \times \frac{Q \times H}{75 \times \eta}$$

$$P = \gamma \times \frac{0,8 \times 89,2}{75 \times 0,75} = 1,26 \text{ CV}$$

Para el grupo de presión es necesario una bomba de 1,26 CV, por lo que instalaremos una bomba de 1,5 CV, puesto que es la que más se acerca a nuestra demanda teniendo en cuenta la oferta de mercado y redondeando hacia la seguridad.

3 Instalación de saneamiento

El objetivo principal de la red de saneamiento es la evacuación de las aguas pluviales por una parte y la evacuación de las deyecciones de los animales hacia balsa de purines por la otra.

El diseño de estas instalaciones se hará por separado, ya que el destino de los vertidos será diferente en cada caso.

3.1 RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Para el diseño de la evacuación de las aguas pluviales se ha tenido en cuenta la HS5 del CTE, "Evacuación de aguas".

En primer lugar, es necesario establecer la pluviometría de la zona donde se va a ubicar el proyecto; para ello se utiliza el documento del CTE, donde especifica que la intensidad pluviométrica en la ubicación de la explotación es de 90 mm/h, ya que se encuentra delimitada por la isoyeta 30 dentro de la zona A. Todo ello viene dado en la tabla B.1 de la HS5.

Debido a esta ubicación de la explotación, se utilizará un factor de corrección de 0,9, para el dimensionamiento de las superficies necesarias de canalones, bajantes y colectores.

Sumideros

Debido a que la superficie de cubierta de cada nave es de 1330 m², según la HS5, es necesario la instalación de, como mínimo, un sumidero cada 150 m², por lo que el número de sumideros necesarios por cada nave de cebo será el siguiente:

$$\text{Nº de sumideros} = 1330/150 = 8,86 \text{ sumideros}$$

Debido a las necesidades calculadas, como mínimo es necesario la instalación de 8,86 sumideros, por lo que cada nave contará con 10 sumideros, 5 a cada lado de la nave, separados 23,75 m entre sí.

Canalones

Para el cálculo de los canalones es necesario tener en cuenta la superficie de cubierta que debe de evacuar cada canalón, además de utilizar el coeficiente de corrección que se debe aplicar debido a la pluviometría de la zona.

$$\text{Sup. Canalón} = 11,87 \times 7 \times 0,9 = 74,81 \text{ m}^2$$

En función de la superficie necesaria de canalón y su pendiente, se obtiene el diámetro nominal del canalón. Para ello se utiliza la tabla 4.7 de la HS5, por lo que se determina que el diámetro nominal del canalón utilizado será de 150 mm.

Bajantes

Para este cálculo es necesario diferenciar las bajantes de la esquina, que evacuan el agua de un solo canalón, de las bajantes generales, que evacuan el agua de dos canalones, lo que influye en la superficie a evacuar.

$$\text{Sup. bajante esquina} = 11,87 \times 7 \times 0,9 = 74,78 \text{ m}^2$$

$$\text{Sup. bajante general} = 23,75 \times 7 \times 0,9 = 149,63 \text{ m}^2$$

Para la elección del diámetro nominal de cada bajante se tendrá en cuenta la tabla 4.8 de la HS5, donde se indica el diámetro nominal de cada bajante en función de la superficie a evacuar.

Por tanto, los diámetros elegidos son de 63 mm en las bajantes situadas en las esquinas y de 75 mm en las bajantes generales.

Colectores

A la hora de realizar el cálculo de los colectores es necesario diferenciar los colectores laterales, que evacuarán el agua de una parte de la nave y el colector general, que recibe el agua de estos colectores laterales.

$$\text{Sup. colectores laterales} = 95 \times 7 \times 0,9 = 598,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Sup. colector general} = 95 \times 14 \times 0,9 = 1197 \text{ m}^2$$

Utilizando una pendiente de los colectores de un 2 % y según lo indicado en la tabla 4.9 de la HS5, los colectores generales tendrán un diámetro nominal de 160 mm, mientras que el colector general tendrá un diámetro nominal de 200 mm.

3.2 RED DE SANEAMIENTO DE LA OFICINA-VESTUARIO

Para el dimensionamiento de la red de saneamiento de los aseos situados en la oficina-vestuario, hay que tener en cuenta los diferentes elementos de la instalación como son dos lavabos, una ducha y un inodoro con cisterna.

Esta red de saneamiento estará compuesta por un bote sifónico de 40 mm, en el cual evacuan el agua los dos lavabos y la ducha, a partir de 2 tuberías de 40 mm.

Gracias a la HS5 del CTE, obtenemos las unidades de desagüe de cada uno de los aparatos de la instalación (ver Tabla 9) para poder elegir el bote sifónico más adecuado a las aguas residuales a evacuar.

Tabla 9: Unidades de desagüe a evacuar

| Aparato | Unidades | Unidades de desagüe | Dimatro del sifon y tuberías (mm) |
|---------|----------|---------------------|-----------------------------------|
| Lavabo | 2 | 1 | 40 |
| Ducha | 1 | 2 | |

El bote sifónico conecta las tuberías de evacuación de los lavabos y la ducha con la bajante general de evacuación de 110 mm, en el que evacua directamente las aguas residuales el inodoro, ya que el recorrido de esta bajante pasa por debajo del inodoro.

3.3 RED DE SANEAMIENTO DE LAS NAVES DE CEBO

El objetivo principal es recoger los residuos producidos por los animales, como es el purín y almacenarlos en la balsa de purines para su posterior salida de la explotación.

Esta instalación comienza en la propia nave, debajo del enrejillado, donde se encuentran las fosas de deyecciones. A partir de allí, el purín irá a desembocar mediante tuberías a la balsa de purines.

El enrejillado utilizado serán placas de 2000 × 400 × 90 mm de hormigón, que estarán sujetas por muretes de 0,25 m de anchura de hormigón y 1 m de altura, situados entre las fosas de purines de la explotación.

Se trata de cuatro fosas de deyecciones, situadas longitudinalmente, cada una debajo de una fila de corrales, y en sentido transversal a estas fosas se encuentran 10 bajantes de desagüe de 250 mm, de tal forma que cada fosa vierte los residuos de tres corrales a cada uno de estos desagües, debido a la ligera pendiente con la que cuentan las fosas hacia los desagües, evacuando un total de 12 corrales por bajante.

Las 10 bajantes desembocan en una red general de 315 mm, que vierte todos los residuos de purín de la nave de cebo en la balsa de purines.

4 Ventilación

La ventilación juega un papel muy importante en la viabilidad de la explotación, puesto que el confort y el bienestar animal dependen en gran parte del buen cálculo de esta instalación.

El objetivo principal de una correcta ventilación es renovar el aire del interior y expulsar los gases producidos por los animales y la fermentación de los desechos orgánicos, de manera que se asegure el oxígeno necesario para el bienestar de los animales.

Una correcta ventilación de la explotación depende de diversos factores. Al tratarse de ventilación natural, el objetivo principal es que se formen corrientes de aire en el interior de la explotación, debidas a las diferencias de presiones entre el interior y el exterior de la explotación.

Estos factores son los siguientes:

- Que se produzca una diferencia notable de temperaturas entre el interior y el exterior de la explotación.
- Que la orientación de la nave sea perpendicular a la dirección de los vientos dominantes de la zona, para favorecer la creación de corrientes.

- Que haya suficientes aberturas en la nave por donde pueda entrar y salir el caudal óptimo para una correcta ventilación.

Es necesario obtener dos tipos de caudales diferentes a la hora de realizar el cálculo del caudal del aire a renovar de la explotación. Estos dos caudales dependen de las temperaturas exteriores, por lo que se van a diferenciar en ventilación de invierno y ventilación de verano.

El objetivo de la ventilación de invierno es principalmente disminuir la humedad que se produce en la explotación y evitar la acumulación de gases producidos por el ganado, mientras que en la ventilación de verano se busca además de lo anterior, evacuar el calor producido en la explotación y evitar un aumento muy drástico de las temperaturas.

4.1 VENTILACIÓN DE INVIERNO

Para el cálculo de la ventilación de invierno se utiliza la siguiente ecuación:

$$C_i = \frac{P}{P_i - P_e}$$

Donde:

- C_i = Caudal de invierno (m^3/h)
- P = Cantidad del agua a extraer del interior (g/h)
- P_i = Cantidad de agua en $1 m^3$ a la temperatura interior (g/m^3)
- P_e = Cantidad de agua en $1 m^3$ a la temperatura exterior (g/m^3)

A partir de los datos climatológicos de la zona y de las condiciones óptimas de los animales alojados, obtenemos los siguientes resultados:

- T^a óptima de los animales alojados = $16\text{ }^\circ\text{C}$
- T^a exterior = $-1\text{ }^\circ\text{C}$
- Humedad relativa interior = 70%
- Humedad relativa exterior = 90%
- Factor de deyecciones y limpieza (z) = 1,25
- $P = 160\text{ g/h}$
- $P_i = 9,73\text{ g/m}^3$
- $P_e = 4,07\text{ g/m}^3$

$$C_i = \frac{160 \times 1,25}{9,73 - 4,07} = 35,34 \text{ m}^3/\text{h y animal}$$

A partir del caudal de invierno obtenido y teniendo en cuenta el número de animales alojados en la explotación, obtenemos el caudal total de invierno necesario a evacuar.

$$C_i \text{ total} = N^{\circ} \text{ animales alojados} \times C_i$$

$$C_i \text{ total} = 1446 \times 35,34 = 51101 \text{ m}^3/\text{h} = 14,2 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.1.1 Cálculo de chimeneas

La ventilación de la explotación se realizará mediante chimeneas, para las cuales es necesario calcular la superficie por la que debe salir los gases de la explotación, mediante la siguiente ecuación.

$$S = \frac{C_i \text{ tot}}{V \text{ viento}}$$

Donde:

- $C_i \text{ tot}$ = Caudal de invierno (m/s)
- $V \text{ viento}$ = Velocidad del viento (m/s)

Para el cálculo del viento es necesario utilizar la siguiente ecuación.

$$V_{\text{viento}} = 1,77 \times \sqrt{\frac{H \times (T_i - T_e)}{T_e + 273}}$$

Donde:

- H = Altura cumbre (m)
- T_i = Temperatura óptima de los animales (°C)
- T_e = Temperatura exterior (°C)

A partir de los datos climatológicos de la zona, de las condiciones óptimas de los animales alojados y de las características de la nave, obtenemos los siguientes resultados:

- $H = 4,40 \text{ m}$
- $T_i = 16 \text{ }^\circ\text{C}$
- $T_e = -1 \text{ }^\circ\text{C}$

$$V_{\text{viento}} = 1,77 \times \sqrt{\frac{4,40 \times (16 - (-1))}{-1 + 273}} = 0,93 \text{ m/s}$$

A partir de los datos que hemos obtenido, calculamos la superficie necesaria de chimeneas de la nave de cebo.

$$S = \frac{14,2}{0,93} = 15,26 \text{ m}^2$$

Una vez calculada la superficie necesaria para la salida de aire por la cubierta y tras tomar la decisión de utilizar chimeneas de 63 cm de diámetro, calculamos el número de chimeneas necesarias.

$$S_{\text{chimenea}} = \pi \times (0,3152) = 0,312 \text{ m}^2$$

En función de la superficie necesaria para las chimeneas y la superficie de ocupación de cada una, obtenemos el número de chimeneas necesario a instalar.

$$N^{\circ} \text{ chimeneas} = S/S_{\text{chimenea}}$$

$$N^{\circ} \text{ chimeneas} = 15,26/0,312 = 48,9 \text{ chimeneas}$$

Se instalarán 50 chimeneas por nave. Para realizar un correcto reparto, se instalarán 25 en cada agua de la cubierta.

4.2 VENTILACIÓN DE VERANO

Para el cálculo de la ventilación de verano se utiliza la siguiente ecuación:

$$C_v = \frac{A}{0,3 \times (T_e - T_i)}$$

Donde:

- C_v = Caudal de verano (m^3/h)
- A = Calor sensible desprendido por los animales (kcal/h)
- $0,3$ = Factor de conversión (kcal/m^3)

- T_e = Temperatura media del mes más caluroso ($^{\circ}\text{C}$)
- T_i = Temperatura óptima de los animales ($^{\circ}\text{C}$)

A partir de los datos climatológicos de la zona y de las condiciones óptimas de los animales alojados, obtenemos los siguientes resultados:

- $A = 120 \text{ kcal/h}$
- $T_e = 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_i = 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$$C_v = \frac{120}{0,3 \times (19 - 16)} = 133,3 \text{ m}^3/\text{h y animal}$$

A partir del caudal de verano obtenido y teniendo en el número de animales alojados en la explotación, obtenemos el caudal total de verano necesario a evacuar.

$$C_v \text{ total} = N^{\circ} \text{ animales alojados} \times C_v$$

$$C_v \text{ total} = 1446 \times 35,34 = 192800 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2.1 Cálculo de ventanas

A partir del caudal total de verano, calculamos la superficie necesaria de abertura que debe haber en los laterales de la nave para poder realizar una correcta evacuación de los gases de la explotación.

$$S \text{ necesaria} = 0,000185 \times C_v \text{ total}$$

$$S \text{ necesaria} = 0,000185 \times 192800 = 35,65 \text{ m}^2 \text{ en cada lateral}$$

Una vez calculada la superficie necesaria para las ventanas en cada lateral de la nave y tras tomar la decisión de utilizar ventanas de $1,60 \times 0,8 \text{ m}$, calculamos el número de ventanas necesario en la explotación.

$$\text{Ventanas} = S \text{ necesaria} / S \text{ ventana}$$

$$\text{Ventanas} = 35,67/1,28 = 27,8 \text{ ventanas a cada lado}$$

Se instalarán en cada nave de cebo 56 ventanas de $1,60 \times 0,8 \text{ m}$, 28 en cada lateral de la explotación, con el objetivo de realizar una correcta ventilación de los alojamientos.

5 Aislamiento

El aislamiento de las naves porcinas es un aspecto que influye en la viabilidad de la explotación por las siguientes razones:

Ahorro de energía

Una nave bien aislada contribuirá principalmente a:

- Reducir las pérdidas de calor en tiempo frío.
- Reducir las ganancias de calor en época calurosa

Gracias al buen aislamiento de la nave se puede optar por no instalar elementos de calefacción. De esta forma se reducirá el gasto energético de esos aparatos.

Bienestar animal

El conjunto de elementos que conforman los edificios ganaderos: paredes, cubierta, suelos y carpinterías, tienen como función principal la protección de los animales alojados en su interior frente a las inclemencias meteorológicas del exterior.

Estos elementos tendrán las necesarias características higrotérmicas que permitan mantener en su interior las condiciones más favorables de confort, que aporten a los animales un nivel de bienestar suficiente para permitir la expresión de su máximo potencial productivo.

Conservación de las instalaciones

Los edificios mal aislados, favorecen la presencia de altas concentraciones de diferentes gases producidos por el ganado y sus deyecciones, proporcionando un ambiente agresivo para los elementos que forman parte del edificio y un medio de vida nocivo para el productor y los animales.

Los gases más frecuentes en las explotaciones son: amoníaco, vapor de agua, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico, etc. Estos gases en altas concentraciones producen irritación en las mucosas, ojos y vías respiratorias.

Algunos pueden ser detectados visualmente, como es el caso del vapor de agua por la aparición de fenómenos de condensación en paredes y techo. Las condensaciones se producen sobre las superficies más frías, por lo tanto, constituyen un marcador de los puentes térmicos y de los elementos peor aislados.

En estos casos, son frecuentes los goteos y chorreos por las paredes. La aparición de condensaciones contribuye a la degradación de los materiales que forman parte de la nave, principalmente hormigón y metales, que a largo plazo pueden provocar la ruina de la construcción. Este fenómeno puede ser atenuado, incluso evitado, dotando a éstas de un buen nivel de aislamiento.

5.1 NECESIDADES DE AISLAMIENTO

Hay que tener en cuenta que las necesidades mínimas de aislamiento en ambientes con condiciones climáticas muy variadas (muy caliente o muy frío) son de:

$$U = 0,67 - 1,11 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{C})$$

Por lo tanto, es necesario calcular el coeficiente de transmisión térmica global (U), de la explotación, en función de los materiales empleados y la superficie que ocupan dichos materiales.

5.2 CÁLCULO DE AISLAMIENTO

5.2.1 Cálculo de transmitancias

Para el cálculo del coeficiente de transmisión térmica global, es necesario calcular primero los coeficientes de transmisión térmica de cada uno de los elementos de la explotación, para ello se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$R = \frac{1}{h_e} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} \dots + \frac{e_n}{\lambda_n} + \frac{1}{h_i} = (\text{m}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{W}$$

Donde:

- R = Resistencia térmica ($\text{m}^2 \times ^\circ\text{C})/\text{W}$
- $1/h_e$ = Resistencia térmica superficial interior
- e_n = espesor del material n (m)
- λ_n = Conductividad térmica del material n ($\text{W}/(\text{m} \times ^\circ\text{C})$)
- $1/h_i$ = Resistencia térmica superficial exterior

A partir de la resistencia térmica, obtenemos el coeficiente de transmisión térmica de cada uno de los elementos de la explotación.

$$U = \frac{1}{R} = \text{W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{C})$$

5.2.2 Ventana abatible

Coficiente de transmisión térmica de las ventanas

$$U \text{ ventanas} = 3,3 \text{ W}/\text{m}^2 \times ^\circ\text{C}$$

Superficie utilizada

$$\text{Ventanas} = 71,68 \text{ m}^2$$

Coficiente de transmisión térmica total de las ventanas

$$U \text{ Tot ventanas} = 3,3 \times 71,68$$

$$U \text{ Tot ventanas} = 234,54 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{C})$$

5.2.3 Puertas

Datos de los materiales usados

PVC

- $1/h_e = 0,11$
- $\lambda = 0,16 \text{ (W/m} \times ^\circ\text{C)}$
- $e = 10 \text{ cm}$
- $1/h_i = 0,06$

Coefficiente de transmisión térmica de las puertas

$$U \text{ puertas} = 4,3 \text{ (W/m}^2 \times ^\circ\text{C)}$$

Superficie utilizada

$$\text{Puertas} = 12 \text{ m}^2$$

Coefficiente de transmisión térmica total de las paredes

$$U \text{ Tot puertas} = 4,3 \times 12$$

$$U \text{ Tot puertas} = 51,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{C})$$

5.2.4 Paredes

Datos de los materiales usados

Ladrillo hueco perforado

- $1/h_e = 0,11$
- $\lambda = 0,48 \text{ (W/m} \times ^\circ\text{C)}$
- $e = 24 \text{ cm}$
- $1/h_i = 0,06$

Mortero de cemento

- $1/h_e = 0,11$
- $\lambda = 1,40 \text{ (W/m} \times ^\circ\text{C)}$

- $e = 0,5 \text{ cm}$
- $1/h_i = 0,06$

Coefficiente de transmisión térmica de las paredes

$$U_{\text{pared}} = 1,48 \text{ (W/m}^2 \times \text{°C)}$$

Superficie utilizada

$$\text{Pared} = 807,92 \text{ m}^2$$

Coefficiente de transmisión térmica total de las paredes

$$U_{\text{Tot pared}} = 1,48 \times 807,92$$

$$U_{\text{Tot pared}} = 1195,7 \text{ W/(m}^2 \times \text{°C)}$$

5.2.5 Cubierta

Datos de los materiales usados

Placa de fibrocemento

- $1/h_e = 0,11$
- $\lambda = 0,230 \text{ (W/m} \times \text{°C)}$
- $e = 0,5 \text{ cm}$
- $1/h_i = 0,06$

Espuma de poliuretano

- $1/h_e = 0,11$
- $\lambda = 0,023 \text{ (W/m} \times \text{°C)}$
- $e = 4 \text{ cm}$
- $1/h_i = 0,06$

Coefficiente de transmisión térmica de la cubierta

$$U_{\text{cubierta}} = 0,518 \text{ (W/ m}^2 \times \text{°C)}$$

Superficie utilizada

$$\text{Cubierta} = 1846,4 \text{ m}^2$$

Coefficiente de transmisión térmica total de las paredes

$$U \text{ Tot cubierta} = 0,518 \times 1846,4$$

$$U \text{ Tot cubierta} = 955,39 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{C})$$

5.2.6 Suelo

Datos de los materiales usados

Zahorra natural compactada

- $1/h_e = 0,09$
- $\lambda = 0,58 \text{ (W/m} \times ^\circ\text{C)}$
- $e = 10 \text{ cm}$
- $1/h_i = 0,05$

Hormigón armado normal

- $1/h_e = 0,09$
- $\lambda = 1,63 \text{ (W/m} \times ^\circ\text{C)}$
- $e = 20 \text{ cm}$
- $1/h_i = 0,05$

Coefficiente de transmisión térmica del suelo

$$U \text{ suelo} = 2,29 \text{ (W/ m}^2 \times ^\circ\text{C)}$$

Superficie utilizada

$$\text{Suelo} = 266 \text{ m}^2$$

Coefficiente de transmisión térmica total de las paredes

$$U \text{ Tot suelo} = 2,29 \times 266$$

$$U \text{ Tot suelo} = 609,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{C})$$

5.3 CUMPLIMIENTO DEL AISLAMIENTO

Una vez calculados todos los coeficientes de transmisión térmica de la explotación, obtenemos el factor de transmisión térmica global, para lo cual se utilizará la siguiente ecuación:

$$U_{\text{Tot}} = \frac{\Sigma(S \times U)}{S_{\text{Tot}}} = W/(m^2 \times ^\circ C)$$

Donde:

- $\Sigma(S \times U)$ = Sumatorio del producto de los coeficientes de trasmisión térmica por sus respectivas superficies.
- S_{Tot} = Suma de todas las superficies involucradas en el aislamiento de la explotación.

Siendo:

- $\Sigma(S \times U) = 3067,23 \text{ (W/}^\circ\text{C)}$
- $S_{\text{Tot}} = 3002 \text{ m}^2$

Obtenemos un factor de transmisión térmica global

$$U_{\text{explotación}} = \frac{3067,23}{3002} = 1,02 \text{ (W/m}^2 \times ^\circ\text{C)}$$

Como el factor de transmisión térmica global se encuentra entre los mínimos recomendados (0,67 – 1,11), podemos decir que el aislamiento de la explotación es suficiente para un correcto bienestar de los animales.

6 Cerrajería y carpintería

6.1 PUERTAS

Las puertas estarán diseñadas de PVC de medidas 0,80 x 2,00 m, de tal forma que hay un total de 6 puertas, 2 en cada nave de cebo y otras 2 en la oficina-vestuario.

Además, las naves de cebo están equipadas con otras dos puertas situadas en la salida del cargadero las cuales son de 1,5 x 2,00 m.

6.2 VENTANAS

Las naves de cebo contarán con 56 ventanas cada una de 1,60 x 0,8 m, situadas en los laterales de las naves, lo que hace un total de 112 ventanas de policarbonato.

En el caso de las oficinas-vestuario se instalarán 6 ventanas de aluminio de medidas 1,10 x 1,15 m, de tal forma que habrá 1 en cada almacén y dos en la oficina y otras dos en el aseo.

7 Instalación distribución del alimento

7.1 INTRODUCCIÓN

La alimentación es uno de los factores más importantes en la viabilidad de una explotación, puesto que supone el principal coste en dicha explotación. Por esta razón el sistema de distribución de la alimentación será automático, para realizar la mejor gestión posible en el aporte de pienso a los animales.

Los silos de la explotación se llenarán del pienso necesario en función del peso del animal, procurando que no coincidan los dos tipos de pienso a la vez, algo que es fácilmente controlable ya que todos los animales entran a la vez por el sistema todo dentro todo fuera.

7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN

La instalación destinada para la distribución del alimento está compuesta por 2 líneas de transportador automático por nave, (una de cada silo), por los que se transporta el pienso desde los silos hasta las tolvas instaladas en cada uno de los corrales.

- El modelo de distribución utilizado será mediante espiral sinfín elástica a tolva, estando formado por dos grupos motrices de 1 CV de potencia.
- En cada línea una unidad de control de acero inoxidable con sensor de paro de la línea y equipada con una trampilla de observación.
- Tubo transportador de 75 mm Ø unidos mediante bridas de acero inoxidable.
- Boca de caída por cada dos tolvas de alimentación para tubos de 75 mm Ø.
- Una unidad T por cada boca de caída, con tubos de 75 mm Ø, con orientación directa a cada una de las tolvas.
- Tolvas de PVC con terminaciones de acero inoxidable en cada uno de los corrales.

7.3 CONDUCCIÓN DEL PIENSO

De cada silo sale un tubo principal de 75 mm Ø que entra en la explotación y transporta el pienso a cada una de las unidades T. Estos tubos principales estarán situados a 2,5m de altura suspendidos y sujetos. A partir de cada una de estas unidades T, llega el pienso a las tolvas mediante unas tuberías de 75 mm Ø.

7.4 MATERIAL DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTO NECESARIO

En la Tabla 10 se detallan los elementos involucrados en la instalación de alimentación que se va a llevar a cabo en la explotación.

Tabla 10: Elementos involucrados en la instalación de alimentación

| Situación | Objeto | Descripción | Unidades/nave |
|--------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------|
| Nave de cebo | Silos | Silos con capacidad para 12 toneladas | 2 |
| | Grupo motriz | Motor de 1 CV de potencia | 2 |
| | Unidad de control | Equipo de control de la alimentación | 2 |
| | Tubo transportador | Tubo de 3 m de longitud y 75 mm Ø | 62 |
| | Unidad T | bifurcación de 75 mm Ø | 60 |
| | Bajantes | Tubo de 2 m y 75 mm Ø | 120 |
| | Tolvas | Tolvas de PVC de recepción del pienso | 120 |

MEMORIA

Anejo IX: Gestión de residuos

ÍNDICE

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Antecedentes..... | 5 |
| 2 | Clasificación de los residuos..... | 5 |
| | 2.1 Generalidades | 5 |
| | 2.2 Clasificación y descripción de los residuos | 5 |
| | 2.2.1 RCDs de Nivel I. | 5 |
| | 2.2.2 RCDs de Nivel II. | 6 |
| | 2.3 Medidas para la prevención de residuos..... | 9 |
| | 2.4 Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos..... | 12 |
| 3 | Pliego de Condiciones | 17 |
| | 3.1 Con carácter General | 19 |
| | 3.2 Con carácter Particular | 20 |
| | 3.3 Definiciones..... | 21 |
| 4 | Valoración del coste previo..... | 22 |

TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Operaciones previstas. | 15 |
| Tabla 2: Operaciones previstas "in situ" | 15 |
| Tabla 3: Prescripciones técnicas a incluir en el proyecto. | 20 |

ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 1: Residuos de obra | 7 |
| Ilustración 2: Residuos potencialmente peligrosos | 8 |
| Ilustración 3: Estimación de residuos de obra..... | 9 |
| Ilustración 4: Estimación de volumen de residuos y presupuesto. | 10 |
| Ilustración 5: Características y cantidad de residuos. | 17 |
| Ilustración 6: Estimación del coste del tratamiento de los residuos..... | 22 |

1 Antecedentes

De acuerdo con la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- Título: PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)
- Promotor: Javier Pérez Gómez
- Generador de residuos: Javier Pérez Gómez
- Poseedor de residuos: No se especifica
- Redactor del estudio de gestión de residuos: David Maestro Lorenzo

2 Clasificación de los residuos

Estimación de los residuos que se van a generar.

Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

2.1 GENERALIDADES

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos. La cantidad y sus características dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra, puede ser que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán; organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos.

2.2 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

2.2.1 RCDs de Nivel I.

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por

tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

2.2.2 RCDs de Nivel II.

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

| | | |
|---|----------|---|
| x | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 |
| | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 |
| | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

| | | |
|--|----------|---|
| | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |
|--|----------|---|

2. Madera

| | | |
|--|----------|--------|
| | 17 02 01 | Madera |
|--|----------|--------|

3. Metales

| | | |
|---|----------|---|
| | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón |
| | 17 04 02 | Aluminio |
| | 17 04 03 | Plomo |
| | 17 04 04 | Zinc |
| | 17 04 05 | Hierro y Acero |
| | 17 04 06 | Estaño |
| x | 17 04 06 | Metales mezclados |
| | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |

4. Papel

| | | |
|---|----------|-------|
| x | 20 01 01 | Papel |
|---|----------|-------|

5. Plástico

| | | |
|---|----------|----------|
| x | 17 02 03 | Plástico |
|---|----------|----------|

6. Vidrio

| | | |
|---|----------|--------|
| x | 17 02 02 | Vidrio |
|---|----------|--------|

7. Yeso

| | | |
|--|----------|---|
| | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |
|--|----------|---|

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

| | | |
|---|----------|---|
| x | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 |
| | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla |

2. Hormigón

| | | |
|---|----------|----------|
| x | 17 01 01 | Hormigón |
|---|----------|----------|

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

| | | |
|---|----------|--|
| x | 17 01 02 | Ladrillos |
| x | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos |
| | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |

4. Piedra

| | | |
|--|----------|---|
| | 17 09 04 | RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 |
|--|----------|---|

Ilustración 1: Residuos de obra

| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | |
|---|--|
| 1. Basuras | |
| 20 02 01 | Residuos biodegradables |
| 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | |
| 17 01 06 | mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
| 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas |
| 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla |
| 17 03 03 | Alquitrán de hulla y productos alquitranados |
| 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas |
| 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's |
| 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto |
| 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas |
| 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto |
| 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's |
| 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio |
| 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's |
| 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's |
| 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03 |
| 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's |
| 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas |
| 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas |
| 15 02 02 | Absorventes contaminados (trapos,...) |
| 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) |
| 16 01 07 | Filtros de aceite |
| 20 01 21 | Tubos fluorescentes |
| 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas |
| 16 06 03 | Pilas botón |
| 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado |
| x | 08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices |
| | 14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados |
| | 07 07 01 Sobrantes de desencofrantes |
| x | 15 01 11 Aerosoles vacíos |
| | 16 06 01 Baterías de plomo |
| | 13 07 03 Hidrocarburos con agua |
| | 17 09 04 RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03 |

Ilustración 2: Residuos potencialmente peligrosos

2.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece en la Ley 22/2011.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

| RCDs Nivel I | | | | |
|---|--------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| | | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m ³ Volumen de Residuos |
| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN | | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | | 4816,50 | 1,50 | 3211,00 |
| RCDs Nivel II | | | | |
| | % | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m ³ Volumen de Residuos |
| RCD: Naturaleza no pétreo | | | | |
| 1. Asfalto | 0,050 | 5,25 | 1,30 | 4,04 |
| 2. Madera | 0,040 | 4,20 | 0,60 | 7,00 |
| 3. Metales | 0,025 | 2,63 | 1,50 | 1,75 |
| 4. Papel | 0,003 | 0,32 | 0,90 | 0,35 |
| 5. Plástico | 0,015 | 1,58 | 0,90 | 1,75 |
| 6. Vidrio | 0,005 | 0,53 | 1,50 | 0,35 |
| 7. Yeso | 0,002 | 0,21 | 1,20 | 0,18 |
| TOTAL estimación | 0,140 | 14,70 | | 15,41 |
| RCD: Naturaleza pétreo | | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 0,040 | 4,20 | 1,50 | 2,80 |
| 2. Hormigón | 0,120 | 12,60 | 1,50 | 8,40 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | 0,540 | 56,70 | 1,50 | 37,80 |
| 4. Piedra | 0,050 | 5,25 | 1,50 | 3,50 |
| TOTAL estimación | 0,750 | 78,75 | | 52,50 |
| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | | | |
| 1. Basuras | 0,070 | 7,35 | 0,90 | 8,17 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 0,040 | 4,20 | 0,50 | 8,40 |
| TOTAL estimación | 0,110 | 11,55 | | 16,57 |

Ilustración 3: Estimación de residuos de obra.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

| Estimación de residuos en OBRA NUEVA | |
|---|--|
| Superficie Construida total | 3500,00 m ² |
| Volumen de residuos (S x 0,10) | 350,00 m ³ |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³) | 0,30 Tn/m ³ |
| Toneladas de residuos | 105,00 Tn |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación | 3211,00 m ³ |
| Presupuesto estimado de la obra | 537.927,99 € |
| Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto | 8.068,92 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM) |

Ilustración 4: Estimación de volumen de residuos y presupuesto.

Se establecen las siguientes pautas que deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios si fuesen excesivamente heterogéneos o tuviesen materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables. Los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que

sean visibles, inteligibles y duraderas y capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

2.4 LAS OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

El proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente.
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos, cartones y férricos (reciclado).
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Los procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en las siguientes fases:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta, así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Los materiales más voluminosos son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Realizada esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la que se lleva a cabo una separación mecánica, separando distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón, así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stokaje.

En la planta se destinarán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a su retirada y reciclaje.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar El artículo 6 de la Ley 22/2011, establece lo siguiente:

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

Clasificación y Lista europea de residuos.

La determinación de los residuos que han de considerarse como residuos peligrosos y no peligrosos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000.

Por orden del Ministro de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, previa consulta a la Comisión de coordinación en materia de residuos, se podrá reclasificar residuo en los siguientes términos, conforme, en su caso, a los procedimientos previstos en el artículo 7 de la Directiva 2008/98/CE:

a) Se podrá considerar un residuo como peligroso cuando, aunque no figure como tal en la lista de residuos, presente una o más de las características indicadas en el anexo III.

b) Se podrá considerar un residuo como no peligroso cuando se tengan pruebas de que un determinado residuo que figure en la lista como peligroso, no presenta ninguna de las características indicadas en el anexo III. Cuando se den los supuestos de los dos apartados anteriores, el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino lo notificará sin demora a la Comisión Europea y le presentará toda la información relevante.

La reclasificación de residuos peligrosos en residuos no peligrosos no podrá realizarse por medio de una dilución o mezcla cuyo objeto sea la disminución de las concentraciones iniciales de sustancias peligrosas por debajo de los límites que definen el carácter peligroso de un residuo. los controles de calidad oportunos.

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto para los materiales.

Tabla 1: Operaciones previstas.

| | OPERACIÓN PREVISTA | DESTINO INICIAL |
|----------|---|-----------------|
| | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado | Externo |
| X | Reutilización de tierras procedentes de la excavación | Propia obra |
| | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización | |
| | Reutilización de materiales cerámicos | |
| | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio... | |
| | Reutilización de materiales metálicos | |
| | Otros (indicar) | |

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto para los materiales.

Tabla 2: Operaciones previstas "in situ".

| | OPERACIÓN PREVISTA |
|----------|---|
| X | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado |
| | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía |
| | Recuperación o regeneración de disolventes |
| | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes |
| | Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos |
| | Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas |
| | Regeneración de ácidos y bases |
| | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos |
| | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE |
| | Otros (indicar) |

Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

| RCDs Nivel I | | | Tratamiento | Destino | Cantidad |
|---|----------|--|-----------------------|--------------------------|----------|
| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN | | | | | |
| x | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 4816,50 |
| | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 |
| | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 |
| RCDs Nivel II | | | Tratamiento | Destino | Cantidad |
| RCD: Naturaleza no pétreo | | | | | |
| 1. Asfalto | | | | | |
| | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 5,25 |
| 2. Madera | | | | | |
| | 17 02 01 | Madera | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 4,20 |
| 3. Metales | | | | | |
| | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,00 |
| | 17 04 02 | Aluminio | Reciclado | | 0,00 |
| | 17 04 03 | Plomo | | | 0,00 |
| | 17 04 04 | Zinc | | | 0,00 |
| | 17 04 05 | Hierro y Acero | Reciclado | | 0,00 |
| | 17 04 06 | Estaño | | | 0,00 |
| x | 17 04 06 | Metales mezclados | Reciclado | | 0,00 |
| | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 | Reciclado | 0,00 | |
| 4. Papel | | | | | |
| x | 20 01 01 | Papel | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,32 |
| 5. Plástico | | | | | |
| x | 17 02 03 | Plástico | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 1,58 |
| 6. Vidrio | | | | | |
| x | 17 02 02 | Vidrio | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,53 |
| 7. Yeso | | | | | |
| | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,21 |
| RCD: Naturaleza pétreo | | | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | | | | | |
| x | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 1,05 |
| | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 0,00 |
| 2. Hormigón | | | | | |
| x | 17 01 01 | Hormigón | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 12,60 |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | | | | | |
| x | 17 01 02 | Ladrillos | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 19,85 |
| x | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos | Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 36,86 |
| | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 0,00 |
| 4. Piedra | | | | | |
| | 17 09 04 | RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | Reciclado | | 5,25 |

| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | Tratamiento | Destino | Cantidad |
|---|--|------------------------|--------------------------|----------|
| 1. Basuras | | | | |
| 20 02 01 | Residuos biodegradables | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU | 0,00 |
| 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU | 0,00 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | | | | |
| 17 01 06 | mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) | Depósito Seguridad | | 0,00 |
| 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 |
| 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 17 03 03 | Alquitran de hulla y productos alquitranados | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 |
| 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 |
| 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto | Depósito Seguridad | Gestor autorizado RPs | 0,00 |
| 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas | Depósito Seguridad | | 0,00 |
| 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto | Depósito Seguridad | | 0,00 |
| 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 |
| 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio | Depósito Seguridad | | 0,00 |
| 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's | Depósito Seguridad | | 0,00 |
| 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's | Depósito Seguridad | | 0,00 |
| 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,00 |
| 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 |
| 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas | Tratamiento Fco-Qco | | 0,00 |
| 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 15 02 02 | Absorbentes contaminados (trapos,...) | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 16 01 07 | Filtros de aceite | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 20 01 21 | Tubos fluorescentes | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RPs | 0,00 |
| 16 06 03 | Pilas botón | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| x 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices | Depósito / Tratamiento | | 0,84 |
| 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 07 07 01 | Sobrantes de desecofrantes | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| x 15 01 11 | Aerosoles vacíos | Depósito / Tratamiento | | 0,21 |
| 16 06 01 | Baterías de plomo | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 13 07 03 | Hidrocarburos con agua | Depósito / Tratamiento | | 0,00 |
| 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03 | Depósito / Tratamiento | Restauración / Vertedero | 0,00 |

Ilustración 5: Características y cantidad de residuos.

3 Pliego de Condiciones

Los artículos 17 y 18 de la Ley 22/2011 establecen textualmente:

De la producción y posesión inicial de los residuos

Artículo 17

Obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas a la gestión de sus residuos.

1. El productor u otro poseedor inicial de residuos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, estará obligado a:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en esta Ley.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento. Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

2. La entrega de los residuos domésticos para su tratamiento se realizará en los términos que establezcan las ordenanzas locales.

3. El productor u otro poseedor inicial de residuos comerciales no peligrosos deberá acreditar documentalmente la correcta gestión de sus residuos ante la entidad local o podrá acogerse al sistema público de gestión de los mismos, cuando exista, en los términos que establezcan las ordenanzas de las Entidades Locales. En caso de incumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos comerciales no peligrosos por su productor u otro poseedor, la entidad local asumirá subsidiariamente la gestión y podrá repercutir al obligado a realizarla, el coste real de la misma. Todo ello sin perjuicio de las responsabilidades en que el obligado hubiera podido incurrir.

4. El productor u otro poseedor inicial de residuos, para facilitar la gestión de sus residuos, estará obligado a:

a) Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.

b) Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.

c) Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.

5. Las normas de cada flujo de residuos podrán establecer la obligación del productor u otro poseedor de residuos de separarlos por tipos de materiales, en los términos y condiciones que reglamentariamente se determinen, y siempre que esta obligación sea técnica, económica y medioambientalmente factible y adecuada, para cumplir los criterios de calidad necesarios para los sectores de reciclado correspondientes.

6. Además de las obligaciones previstas en este artículo, el productor u otro poseedor de residuos peligrosos cumplirá los requisitos recogidos en el procedimiento reglamentariamente establecido relativo a los residuos peligrosos. Los productores de residuos peligrosos estarán obligados a elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos cuya producción no supere la cantidad reglamentariamente establecida.

7. El productor de residuos peligrosos podrá ser obligado a suscribir una garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos definidos reglamentariamente.

8. La responsabilidad de los productores u otros poseedores iniciales de residuos domésticos y comerciales, concluye, cuando los hayan entregado en los términos previstos en las ordenanzas locales y en el resto de la normativa aplicable. La responsabilidad de los demás productores u otros poseedores iniciales de residuos,

cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una empresa o entidad de tratamiento autorizadas siempre que la entrega se acredite documentalmente y se realice cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

Artículo 18

Obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de residuos.

En relación con el almacenamiento, la mezcla y el etiquetado de residuos en el lugar de producción, el productor u otro poseedor inicial de residuos está obligado a:

1. Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses; en supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo. Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

2. No mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales. Los aceites usados de distintas características cuando sea técnicamente factible y económicamente viable, no se mezclarán entre ellos ni con otros residuos o sustancias, si dicha mezcla impide su tratamiento.

3. Almacenar, envasar y etiquetar los residuos peligrosos en el lugar de

3.1 CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según Ley 22/2011, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

3.2 CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

Tabla 3: Prescripciones técnicas a incluir en el proyecto.

| | |
|----------|---|
| | Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...) Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan |
| X | El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos |
| X | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. |
| X | Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos. |
| X | El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio. |
| X | En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD. |
| X | Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |

| | |
|----------|--|
| X | <p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p> |
| X | <p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p> |
| X | <p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p> |
| X | <p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p> |
| X | <p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p> |
| X | <p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p> |
| | Otros (indicar) |

3.3 DEFINICIONES

Según artículo 3 Ley 22/2011

Productor de residuos: Cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma.

Poseedor de los residuos: El productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.

Gestor de residuos: La persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

4 Valoración del coste previo

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

| 6.- ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza) | | | | |
|--|-----------------|--|------------------|---------------------------|
| Tipología RCDs | Estimación (m³) | Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³) | Importe (€) | % del presupuesto de Obra |
| RCDs Nivel I | | | | |
| Tierras y pétreos de la excavación | 3211,00 | 2,60 | 8.432,91 | 1,5677% |
| Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 € | | | | 1,5677% |
| RCDs Nivel II | | | | |
| RCDs Naturaleza Pétreo | 52,50 | 10,00 | 525,00 | 0,0976% |
| RCDs Naturaleza no Pétreo | 15,41 | 10,00 | 154,13 | 0,0287% |
| RCDs Potencialmente peligrosos | 16,57 | 10,00 | 165,67 | 0,0308% |
| Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra | | | | 0,1570% |
| - RESTO DE COSTES DE GESTION | | | | |
| 6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I | | | 0,00 | 0,0000% |
| 6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II | | | 231,05 | 0,0430% |
| 6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc... | | | 1.250,00 | 0,4000% |
| TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs | | | 10.758,56 | 2,0000% |

Ilustración 6: Estimación del coste del tratamiento de los residuos.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo X: Estudio de impacto ambiental

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introducción | 4 |
| 2 | Identificación de acciones y factores..... | 4 |
| 2.1 | Acciones susceptibles a causar impactos..... | 4 |
| 2.2 | Factores susceptibles a recibir impactos | 4 |
| 3 | Zonas sensibles a recibir impactos | 5 |
| 3.1 | Impacto en el medio inerte..... | 5 |
| 3.1.1 | Impacto sobre el suelo | 5 |
| 3.1.2 | Impacto sobre el agua..... | 6 |
| 3.1.3 | Impacto sobre la atmósfera..... | 7 |
| 3.2 | Impacto sobre el medio perceptual | 8 |
| 3.2.1 | Impacto sobre el paisaje | 8 |
| 3.3 | Impacto en el medio biótico | 8 |
| 3.3.1 | Impacto sobre la fauna..... | 8 |
| 3.3.2 | Impacto sobre la vegetación | 9 |
| 3.4 | Impacto sobre el medio socioeconómico | 9 |
| 4 | Valoración de impactos..... | 10 |
| 5 | Aplicación de medidas protectoras y correctoras..... | 12 |
| 5.1 | Medidas protectoras | 12 |
| 5.2 | Medidas correctoras | 14 |
| 6 | Conclusiones | 15 |

TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Metodología Conesa Fernández Vítora..... | 10 |
| Tabla 2: Calificación del impacto en función de su valor obtenido..... | 11 |
| Tabla 3: Valoración de los diferentes impactos..... | 11 |

1 Introducción

Para la correcta elaboración del presente proyecto es necesario realizar un estudio de impacto ambiental en el cual se identifican y valoran las diferentes acciones que pueden causar impacto y los diferentes factores susceptibles a recibir dichos impactos.

2 Identificación de acciones y factores

2.1 ACCIONES SUSCEPTIBLES A CAUSAR IMPACTOS

Las siguientes acciones pueden producir impactos negativos sobre el medio tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación.

- Movimiento de tierras
- Acopio de materiales
- Desbroce del terreno
- Transporte de materiales
- Hormigonado
- Compactaciones
- Vertidos no deseados
- Necesidad de mano de obra
- Generación de residuos
- Presencia de la instalación

2.2 FACTORES SUSCEPTIBLES A RECIBIR IMPACTOS

Los diferentes factores susceptibles a recibir impactos se pueden clasificar como los siguientes.

- Medio inerte: Engloba el suelo, el agua y a la atmósfera
- Medio biótico: Compuesto por la fauna y la vegetación de la zona
- Medio perceptual: Se trata del paisaje
- Medio Socioeconómico: Cuyo componente principal es la población.

3 Zonas sensibles a recibir impactos

3.1 IMPACTO EN EL MEDIO INERTE

3.1.1 Impacto sobre el suelo

En la fase de construcción

Posibilidad de desprendimiento de taludes

Fijándose en las características propias del terreno donde se va a llevar a cabo el presente proyecto, se aprecia claramente que se trata de una zona llana sin pendiente, por lo que el impacto sobre los taludes se califica como compatible.

Pérdida de suelo

La superficie alterada por este impacto es relativamente baja, ya que en ningún momento de la fase de construcción se afecta a las zonas colindantes no pertenecientes a la propia parcela donde se va a ejecutar el proyecto.

También hay que tener en cuenta que se trata de un impacto temporal salvo en la parte donde se va a realizar la construcción, la cual no será recuperable mientras dure la explotación.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y que el valor del recurso suelo es bastante bajo, el impacto sobre la pérdida de suelo se califica como compatible.

Modificaciones en la geomorfología de la zona

El movimiento de tierras es la actuación más relevante a la hora de estudiar los posibles impactos sobre la geomorfología de la zona.

Las diferentes actuaciones son el desbroce del terreno, la excavación y relleno, acopio de residuos, destino de residuos y elección del vertedero, enterramiento de tuberías y construcción de las balsas.

Cabe recalcar que estas actuaciones sólo se producen en la fase de construcción.

Aunque el movimiento de tierras sea la acción más perturbadora, se han tenido en cuenta las características litológicas de la zona donde se va a realizar el proyecto, para asegurar la estabilidad de los taludes y evitar desplazamientos en los mismos.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y que el impacto es temporal y reversible, se ha calificado el impacto sobre la geomorfología como compatible.

En la fase de explotación

En lo que respecta a los posibles impactos sobre el suelo en la fase de explotación, es evidente que la gestión de los distintos residuos producidos por el ganado, son la actuación más influyente sobre este aspecto.

Estos residuos son los purines, que serán utilizados como fertilizantes orgánicos en las diferentes parcelas destinadas a la agricultura, lo que supone un gran ahorro de fertilizantes químicos, dando salida a uno de los principales residuos de la explotación de la mejor forma posible.

Como es obvio, la gestión de estos purines se realizará de una manera sostenible para el medio ambiente, teniendo en cuenta todos los factores que afectan a esta correcta gestión, como son la temperatura, la pluviometría, la época de aplicación y la dosis necesaria de la parcela donde se va a realizar el abonado, evitando así la acumulación de ciertos componentes los cuales podrían producir diversos efectos negativos en el suelo o en el agua.

3.1.2 Impacto sobre el agua

En la fase de construcción

El impacto que se puede producir sobre el agua, tanto superficial como subterránea, depende especialmente de la realización de unas buenas prácticas en la realización de la obra, especialmente en el correcto uso de la maquinaria de obra y de su correcto mantenimiento, teniendo un especial control de los aceites y residuos producidos por la maquinaria.

La contaminación que se puede producir en las aguas superficiales puede tener distintitos orígenes, como los vertidos de hormigón debido a la limpieza de las hormigoneras, los vertidos de aceites obtenidos del mantenimiento de la maquinaria o el vertido de aguas residuales originada de la limpieza de éstas.

La procedencia de la contaminación de las aguas subterráneas tiene un origen similar al de las aguas superficiales, ya que, debido a la lixiviación, todos estos contaminantes pueden filtrarse en los acuíferos de la zona.

Debido a las consideraciones anteriores y teniendo en cuenta que se trata de un impacto inmediato y temporal, se califica el impacto de las aguas desde moderado hasta severo, sino se realiza una buena gestión de estos residuos producidos.

En la fase de explotación

La gestión errónea de los purines es el elemento más susceptible que puede causar impactos negativos sobre el agua, tanto superficial como subterránea.

Uno de los problemas más característicos de esta mala gestión, es la eutrofización, causada por un incremento de los elementos nutritivos en el agua, especialmente el nitrógeno, lo cual produce un aumento de la biomasa que se acumula en el fondo, dando lugar a un aumento de las bacterias descomponedoras

que consumen una gran cantidad de oxígeno, dejando el agua sin este elemento y produciendo la muerte de peces y otros macroorganismos.

También puede ocurrir que, por lixiviación, el nitrógeno alcance las aguas subterráneas en forma de nitratos, haciendo que éstas no sean útiles para el suministro de agua potable u otros usos.

La calificación del impacto dependerá de la buena gestión de los purines de la explotación, realizando una correcta aplicación en las parcelas y fechas más apropiadas, evitando el otoño y el invierno que es cuando se produce una menor actividad vegetativa, teniendo en cuenta la climatología y respetando los cauces y posibles zonas susceptibles a la contaminación.

3.1.3 Impacto sobre la atmósfera

En la fase de construcción

Debido al movimiento de la maquinaria que se ha de realizar en la fase de construcción, se pueden provocar diferentes impactos sobre la atmósfera de diferentes formas.

Estos impactos se reflejan en forma de un aumento de ruido en la fase de obras, por lo que será durante un periodo corto de tiempo.

También hay que destacar las emisiones que se producen a la atmósfera en forma de partículas y de humos, generalmente en forma de polvo, provocado por los movimientos de la maquinaria pesada.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, y que la magnitud de estos impactos es temporal y recuperable, siempre y cuando se realice la edificación de una forma adecuada, se califica el impacto como moderado.

En la fase de explotación

Mientras se lleva a cabo la actividad propia de la explotación, se pueden producir impactos sobre la atmósfera debidos a las emisiones de gases por parte del ganado y de sus residuos, lo que no supone ningún problema si se sigue correctamente la normativa vigente y por parte del ruido producido por las labores realizadas en la explotación, ya sea por la maquinaria empleada o por el propio ganado.

Teniendo en cuenta estas consideraciones y dado a que gracias a las características de las instalaciones y de la maquinaria no se sobrepasa el límite de decibelios permitido, se califica el impacto como débil.

3.2 IMPACTO SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

3.2.1 Impacto sobre el paisaje

En la fase de construcción

El movimiento de maquinaria, camiones y otros vehículos, es una acción característica y necesaria de la fase de construcción, que puede afectar al paisaje durante un tiempo determinado.

También es normal encontrarnos escombros acumulados cerca de la zona de obras, provocados por el movimiento de tierras efectuado y el acopio de materiales necesarios a la hora de realizar la construcción.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, y que se trata de un impacto permanente complicado de recuperar, va a haber que realizar ciertas medidas correctoras para la integración en el paisaje.

En la fase de explotación

Mientras perdure la explotación, se realiza un impacto visual sobre el paisaje, debido a que al ser una nave de unas dimensiones considerables es fácilmente apreciable desde las zonas cercanas.

Debido a esto, para favorecer la incorporación de la explotación en el paisaje, se realizará un cercado parcial con vegetación, como medida correctora para mitigar el impacto que produce sobre el paisaje.

Este impacto es de larga duración, pero es reversible, ya que sólo perdura mientras dure la explotación en el entorno.

3.3 IMPACTO EN EL MEDIO BIÓTICO

3.3.1 Impacto sobre la fauna

En la fase de construcción

Las acciones más susceptibles a producir impactos durante esta fase son el desbroce del terreno y el movimiento de tierras producido.

Las especies más afectadas por dichas acciones son las que habitan sobre esta cubierta vegetal. Otras especies también pueden resultar afectadas, especialmente por el ruido producido mientras duren las obras.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, que se trata de un impacto puntual y débil, se califica la magnitud del impacto como negativa.

En la fase de explotación

La acción más susceptible a provocar impacto en esta fase es el aumento del paso de vehículos con destino a la explotación, pero la magnitud de este impacto es muy leve y ocasional, por lo que se califica como negativo.

Hay que tener un cuidado especial con las especies de la zona que sean propensas a transmitir enfermedades, por lo que habría que evitar que estas especies entraran en la explotación, para tener un buen manejo sanitario de la misma.

3.3.2 Impacto sobre la vegetación

En la fase de construcción

En esta fase, la vegetación situada dentro de la zona de obras se va a ver afectada por el desbroce y los movimientos de tierra que se producen.

De cara a la calificación del impacto, hay que tener en cuenta que la explotación se llevará a cabo en una finca de secano, por lo que el impacto sobre la vegetación no sería de gran importancia. Además, el impacto durará mientras dure la fase de explotación, siendo reversible.

Teniendo en cuenta las siguientes consideraciones, la calificación del impacto sobre la vegetación es compatible.

En la fase de explotación

La acción más susceptible a realizar impactos sobre la vegetación en esta fase es una mala gestión de los purines, aplicando dosis que sean excesivas o no respetando los límites exigidos a la hora de realizar una correcta aplicación de éstos.

Si se tienen en cuenta las medidas necesarias para realizar una buena gestión de esta acción, la magnitud del impacto se calificará como negativa.

3.4 IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

En la fase de construcción

Durante esta fase se genera un mayor empleo, ya que la ejecución de las obras, las llevarán a cabo profesionales, procurando que sean los más cercanos al municipio posible, o del propio municipio, por lo que la calificación del impacto será positiva.

En contraposición se genera un exceso de ruido durante la fase que duren las obras, pero este impacto es leve, y de carácter temporal, por lo que el impacto del ruido sobre la población cercana se considera compatible.

En la fase de explotación

Durante la fase de explotación, se lleva a cabo el contrato permanente de empleados para la gestión de ésta, procurando que sean del municipio más cercano, por lo que la calificación del impacto es claramente positiva.

4 Valoración de impactos

Después de haber realizado la identificación de los posibles impactos que puede realizar la realización del proyecto sobre el medio, se procede a realizar una valoración cuantitativa de los mismos, llevando a cabo la metodología de Conesa Fernández Vítora.

La fórmula utilizada para realizar la evaluación de los impactos es la siguiente:

$$\pm (3 \times I) + (2 \times Ex) + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ef + Ac + Pr$$

Siendo la calificación de los diferentes términos la siguiente:

Tabla 1: Metodología Conesa Fernández Vítora.

| Signo | | Intensidad (I)** | |
|----------------------|----|---------------------|----|
| Beneficioso | + | Baja | 1 |
| Perjudicial | - | Total | 12 |
| Extensión (Ex) | | Momento (Mo) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Medio plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | Crítico | 8 |
| Crítica | 12 | | |
| Persistencia (Pe) | | Reversibilidad (Rv) | |
| Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Medio plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |
| Sinergia (Si) | | Acumulación (Ac) | |
| Sin sinergismo | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| Muy sinérgico | 4 | | |
| Efecto (Ef) | | Periodicidad (Pr) | |
| Indirecto | 1 | Irregular | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| Recuperabilidad (Rc) | | | |
| Recup. Inmediato | 1 | | |
| Recuperable | 2 | | |
| Mitigable | 4 | | |
| Irrecuperable | 8 | | |

**En la intensidad se pueden dar valores intermedios.

La calificación del impacto se refleja en la tabla 2. Esta calificación depende del valor que se haya obtenido de los diferentes impactos.

Tabla 2: Calificación del impacto en función de su valor obtenido.

| Valor I (13 y 100) | Calificación | Significado |
|---|--------------|--|
| $I < 25$ | Bajo | La afectación de este es irrelevante en comparación con los fines del proyecto |
| $25 \geq I < 50$ | Moderado | La afectación de este no precisa de medidas correctoras |
| $50 \geq I < 75$ | Severo | La afectación de este precisa de medidas correctoras |
| $I \geq 75$ | Crítico | La afectación de este es superior a la del umbral aceptable |
| Los valores de signo + se cuentan como impacto nulo | | |

Los valores obtenidos de los diferentes impactos se observan en la tabla 3.

Tabla 3: Valoración de los diferentes impactos.

| | Signo | I | Ex | Mo | Pe | Rv | Rc | Si | Ac | Ef | Pr | Total |
|-------------------------------------|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Ejecución de las obras → Suelo | - | 6 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | -38 |
| Ejecución de las obras → Agua | - | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | -27 |
| Ejecución de las obras → Atmósfera | - | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | -27 |
| Ejecución de las obras → Paisaje | - | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | -29 |
| Ejecución de las obras → Fauna | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | -22 |
| Ejecución de las obras → Vegetación | - | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | -23 |
| Ejecución de las obras → Empleo | + | 5 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 33 |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de purines → Suelo | -/+ | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -48 |
| Gestión de purines → Agua | - | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -38 |
| Gestión de purines → Atmósfera | - | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | -26 |
| Gestión de purines → Vegetación | - | 6 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | -43 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| Gestión de purines → Olores | - | 5 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | -36 |
| Explotación → Paisaje | - | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | -41 |
| Explotación → Ruido | - | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | -30 |
| Explotación → Empleo | + | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 34 |

Una vez realizada la valoración de los impactos, podemos apreciar que son admisibles, ya que en ningún caso la calificación del impacto llega a ser severa y además estos impactos pueden disminuirse con la aplicación de ciertas medidas correctoras.

También hay que tener en cuenta que se generan ciertos impactos positivos de cara a la creación de nuevos empleos tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, siendo estos últimos los más duraderos.

5 Aplicación de medidas protectoras y correctoras

Gracias al análisis de los impactos realizados, se puede apreciar que sobre un factor ambiental pueden incidir diferentes agentes, con efectos muy similares, que se pueden corregir con la aplicación de una misma medida correctora, o bien un mismo agente puede incidir sobre diferentes valores ambientales, produciendo diferentes consecuencias, que se podrían minimizar con la aplicación de una sola medida correctora.

5.1 MEDIDAS PROTECTORAS

Para favorecer la disminución de los impactos generados por la emisión de sustancias contaminantes al medio, se van a llevar a cabo una serie de medidas protectoras que se presentan a continuación.

La ocupación del suelo no será mayor de la necesaria, realizando una correcta planificación de las obras, señalando todos los accesos con bandas y balizas, de tal forma que el movimiento necesario de vehículos se realice dentro de esta zona delimitada. Para que todo ello se realice correctamente, se opta por la formación ambiental de los profesionales involucrados en la ejecución de la obra.

Siempre que sea posible se realizará el acopio temporal de materiales de tierras y de residuos de obra, en campos abandonados o espacios degradados, siempre lo más alejado posible de los cursos de aguas superficiales como ríos y arroyos y de las zonas forestales. Para ello la mejor opción que se puede tomar es delimitar estas zonas donde se va a realizar el acopio y controlar que se llevan al lugar indicado evitando así posibles contaminaciones innecesarias.

En caso de que el material que procede de las excavaciones realizadas no pueda ser utilizado para rellenos, se utilizarán materiales procedentes de canteras

cercanas, evitando lugares de alto valor ecológico, siguiendo el mismo procedimiento que se utiliza a la hora de realizar los acopios de tierra y residuos.

Respecto a los movimientos de tierra, también hay que tener en cuenta el destino que se va a dar a la capa superior de tierra vegetal, que ocupa unos 30 cm del suelo, la cual, una vez extraída, se va a realizar el acopio de la mejor forma posible para no alterar la composición de ésta, siendo este acopio en pilas de unos 2 metros de altura y en un lugar alejado de la zona de obras, evitando así que el paso de vehículos necesario en esta fase pueda dañar la tierra almacenada. El aprovechamiento de esta tierra será especialmente para la zona de setos que se va a plantar cercando la explotación y el sobrante se depositará en la parte de la parcela que no se vea afectada por la ejecución del proyecto.

Al igual que las zonas de acopio, se elegirá una ubicación para el almacenamiento de la maquinaria y la planta hormigonera, lo más cercana a la zona de obras, pero siempre que esté alejada de los cursos de agua superficiales y de zonas de alto valor ecológico, como pueden ser los espacios forestales. Además, se tomarán medidas para evitar el derrame de aceites y lubricantes procedentes de posibles reparaciones de la maquinaria, como la instalación de arquetas estancas para la recogida de éstos. En lo que respecta a las hormigoneras, se procederá a la instalación de balsas de decantación destinadas a la limpieza del hormigón sobrante que después será llevado a una zona de almacenamiento de residuos autorizada.

Una vez finalizadas las obras, es necesario realizar una correcta limpieza de la zona afectada, para, a continuación, comenzar con el establecimiento del perímetro arbóreo, mediante la utilización de la cubierta vegetal que había sido almacenada y conservada en las zonas cercanas de la obra. Esta acción se realiza con el fin de integrar la zona en el entorno, además de evitar posibles riesgos de erosión causados por los diferentes factores climáticos de la zona.

Las zonas que han sido utilizadas para el acopio provisional de los diferentes elementos de obra y zonas de extracción de tierra para realizar rellenos en la obra deberán ser recuperados mediante una restauración topográfica, dejando la zona lo más similar posible a como estaba antes de la ejecución del proyecto.

Con el objetivo de prevenir posibles contaminaciones sobre el medio biótico y sobre el agua, todo el tráfico de vehículos se realizará a través de caminos ya existentes, y se realizará todo el mantenimiento de estos vehículos en la zona acotada para ello, a no ser que se produzca una situación extrema para la cual se tomaran todas las medidas de prevención necesarias, para evitar cualquier tipo de perturbación en el medio.

Además de prevenir cualquier contaminación sobre las aguas superficiales, también hay que evitar una posible contaminación de las aguas subterráneas por posibles infiltraciones de sustancias contaminantes. Para evitar estas posibles infiltraciones se tomarán unas medidas muy similares a las tomadas para evitar posibles contaminaciones en aguas superficiales.

Realizando una buena planificación de las obras y teniendo en cuenta los aspectos ambientales, se pueden evitar contaminaciones innecesarias.

Con el objetivo de reducir al máximo posible el impacto que supone el proyecto sobre el medio perceptual, el diseño de la edificación se realizará acorde a la arquitectura de la zona, utilizando materiales y colores propios de las diferentes edificaciones cercanas, evitando la utilización de materiales que destaquen en gran medida como pueden ser los elementos metálicos o acristalados.

La ubicación del proyecto se realizará lo más alejada posible del núcleo de población más cercano, acorde con la normativa vigente, con el objetivo de evitar cualquier molestia a la población de dicho municipio.

Es recomendable realizar un riego periódico de los caminos de acceso y de las zonas de tránsito de vehículos en las épocas secas, con el objetivo de evitar que se genere demasiado polvo en la zona.

También es recomendable la realización de revisiones periódicas de los vehículos de obras, poniendo un especial interés en filtros y elementos de disminución de gases contaminantes, para evitar así un exceso de emisiones producidas por dicha maquinaria.

Una de las medidas más necesarias es la correcta señalización de la zona de obras para evitar así posibles impactos sobre una zona más amplia, restringiendo el paso de vehículos por las zonas no autorizadas.

En lo que respecta a la fauna no es necesario establecer medidas preventivas, ya que los animales de la zona se desplazarán o tras áreas más tranquilas durante la fase de obras, y regresarán progresivamente a medida que vayan avanzando las nuevas actividades de la explotación.

Para realizar una buena gestión de los residuos generados en la fase de obras como son los vertidos y escombros, se realizará su correcta eliminación en vertederos autorizados, lo más cercanos posibles a la ubicación de la explotación, evitando así transportes de larga distancia y siempre con las medidas de precaución necesarias para cada tipo de residuo, teniendo un especial cuidado con los restos de hormigón.

De cara al ruido que se produce debido al movimiento de la maquinaria, se procurará realizar estos movimientos a una velocidad adecuada y siempre dentro de los horarios permitidos para la realización de estas actividades.

5.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Con el objetivo de realizar una correcta integración de la explotación en el paisaje, se realizará una plantación arbórea en el perímetro de la explotación, son especies autóctonas de la zona siempre que sea posible además de una revegetación de las zonas donde se puedan realizar. También será conveniente la utilización de materiales y colores que se asemejen al entorno, todo ello con el objetivo de reducir el impacto producido sobre el medio perceptual.

En lo que respecta a las características constructivas de la explotación, se realizarán de tal forma que se garantice unos niveles de ruido no superiores a los establecidos en la normativa vigente.

Para evitar posibles contaminaciones innecesarias, se realizará un mantenimiento periódico de la red de saneamiento evitando así posibles pérdidas perjudiciales para el medio.

6 Conclusiones

Ningún impacto ambiental llega a los niveles de crítico o severo.

Gracias a las medidas correctoras establecidas, casi todos los impactos que se habían evaluado como moderados, se verán disminuidos a compatibles, lo cual se ajusta a situaciones mucho más favorables para el medio.

También hay que tener en cuenta que se generan impactos positivos, mediante la creación de empleo.

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

MEMORIA

Anejo XI: Estudio de seguridad y salud

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| MEMORIA | 4 |
| 1 Introducción | 4 |
| 2 Autor del proyecto y promotor de la obra | 4 |
| 3 Características de la obra | 4 |
| 3.1 Tiempo de ejecución..... | 4 |
| 3.2 Mano de obra empleada..... | 4 |
| 3.3 Situación del proyecto | 4 |
| 3.4 Descripción de la obra | 4 |
| 3.4.1 Preparación del terreno..... | 4 |
| 3.4.2 Cimentación | 5 |
| 3.4.3 Estructura | 5 |
| 3.4.4 Cerramientos | 5 |
| 3.4.5 Cubiertas | 5 |
| 3.4.6 Suelos..... | 5 |
| 3.4.7 Acabado exterior e interior | 5 |
| 4 Instalaciones médicas | 5 |
| 4.1 Botiquín | 5 |
| 4.2 Centro de salud | 6 |
| 4.3 Hospital | 6 |
| 5 Higiene y bienestar | 6 |
| 5.1 Aseos, vestuarios y comedor..... | 6 |
| 5.2 Evacuación en caso de emergencia | 7 |
| 6 Identificación de riesgos | 7 |
| 6.1 Movimiento de tierras | 7 |
| 6.2 Cimentaciones..... | 8 |
| 6.3 Estructura metálica | 9 |
| 6.4 Albañilería exterior e interior | 9 |
| 6.5 Aislamiento..... | 10 |
| 6.6 Cubierta..... | 10 |
| 6.7 Cerrajería y carpintería | 11 |
| 6.8 Vidrio | 11 |
| 6.9 Pintura | 12 |
| 6.10 Instalación de fontanería y saneamiento | 12 |
| 6.11 Instalación eléctrica..... | 13 |
| 6.12 Instalación de maquinaria | 13 |
| 6.13 Riesgos a terceros | 14 |
| 7 Medidas de prevención y protección..... | 14 |
| 7.1 Movimiento de tierras | 14 |

| | | |
|------|--|-----|
| 7.2 | Cimentaciones..... | 15 |
| 7.3 | Estructura metálica..... | 17 |
| 7.4 | Albañilería exterior e interior..... | 18 |
| 7.5 | Aislamiento..... | 19 |
| 7.6 | Cubierta..... | 20 |
| 7.7 | Cerrajería y carpintería..... | 21 |
| 7.8 | Vidrio..... | 22 |
| 7.9 | Pintura..... | 23 |
| 7.10 | Instalación de fontanería y saneamiento..... | 24 |
| 7.11 | Instalación eléctrica..... | 25 |
| 7.12 | Instalación de maquinaria..... | 26 |
| 8 | Legislación aplicable..... | 27 |
| 8.1 | Leyes..... | 27 |
| 8.2 | Reales Decretos..... | 28 |
| 8.3 | Normas tecnológicas..... | 29 |
| 8.4 | Guías de buenas prácticas..... | 30 |
| | PLIEGO DE CONDICIONES PARICULARES..... | 32 |
| 1. | Disposiciones legales de aplicación..... | 32 |
| 2. | Condiciones técnicas de los medios de protección..... | 33 |
| 2.1 | Protecciones personales..... | 34 |
| 2.2 | Protecciones colectivas..... | 34 |
| 3. | Coordinador en materia de seguridad y salud..... | 35 |
| 3.1 | Durante la elaboración del proyecto..... | 35 |
| 3.2 | Durante la ejecución de la obra..... | 35 |
| 4. | Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra..... | 35 |
| 5. | Obligaciones del contratista, subcontratista y trabajadores autónomos..... | 37 |
| 6. | Libro de incidencias y paralización de los trabajos..... | 37 |
| 7. | Información a los trabajadores..... | 38 |
| 8. | Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo..... | 38 |
| | PRESUPUESTOS..... | 40 |
| | PLANOS..... | 422 |

MEMORIA

1 Introducción

En el proyecto redactado, no se contempla la realización de obras de túneles, conducciones subterráneas, presas ni galerías, ni el resto de las condiciones necesarias presentes en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, para la realización de un estudio de seguridad de salud.

Además, como se refleja en el Artículo 4 del citado Real Decreto, si el presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C.) es mayor de 75 millones de pts, (450759,08 €), el cual en el presente proyecto es de 836786,81 €, por lo que es necesario realizar el Estudio de Seguridad y Salud completo.

La principal función de este estudio es prever las situaciones que pueden poner en riesgo a los trabajadores involucrados tanto en la fase de realización como de ejecución, teniendo en cuenta tanto los riesgos evitables como los inevitables, tomando las medidas necesarias para que no se produzcan los primeros y para que los segundos tenga el mínimo impacto posible.

2 Autor del proyecto y promotor de la obra

El autor encargado de realizar tanto el proyecto como el estudio de seguridad y salud es D. David Maestro Lorenzo, estudiante de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, a petición del promotor D. Javier Pérez Gómez, titular de la parcela y vecino del municipio de Villasandino.

3 Características de la obra

3.1 TIEMPO DE EJECUCIÓN

El periodo programado para la realización del proyecto no supera la duración de un mes, siendo menor de 30 días.

3.2 MANO DE OBRA EMPLEADA

Se estima que el número medio de trabajadores en la obra es de 3 trabajadores, no superando las 500 jornadas por trabajador y en ningún momento se emplearan más de 4 trabajadores en la obra en el momento punta.

3.3 SITUACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se llevará a cabo en la parcela 1588 del polígono 523, perteneciente al paraje "Cuatro caminos", situada en el término municipal de Villasandino (Burgos).

3.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3.4.1 Preparación del terreno

Para empezar, es necesario realizar un desbroce del terreno, tanto manualmente como mediante el uso de maquinaria, eliminando todos los elementos que se encuentren en la zona donde se va a realizar la obra.

Una vez realizado el desbroce del terreno y eliminado los elementos no necesarios, se procede a realizar la excavación necesaria para realizar la posterior cimentación de la estructura, procediendo a la realización de pozos y zanjas.

3.4.2 Cimentación

La cimentación de la estructura será mediante zapatas aisladas, que sustentaran los pórticos de la estructura. Estas zapatas han sido dimensionadas teniendo en cuenta todas las acciones a las que están sometidas, además de tener en cuenta la resistencia del terreno.

3.4.3 Estructura

La estructura portante, se ha realizado mediante pórticos metálicos, reforzados con cartelas en los nudos laterales de unión. Estos pórticos están separados entre sí 5 metros y tiene una luz de 14 metros.

3.4.4 Cerramientos

Los cerramientos exteriores se proyectarán mediante fábrica de termoarcilla, sobre un pequeño muro de hormigón.

3.4.5 Cubiertas

Se emplearán cubiertas a dos aguas, sustentadas sobre las correas de la estructura y con una pendiente del 20%. El material utilizado para la cubierta serán placas de fibrocemento con su correspondiente aislamiento.

3.4.6 Suelos

El suelo de las edificaciones estará compuesto por una solera e hormigón, ejecutada sobre una capa de grava drenante.

3.4.7 Acabado exterior e interior

La fachada exterior será enfoscada y pintada acorde a los colores establecidos en la normativa urbanística vigente.

Los cerramientos interiores también serán enfoscados y pintados de colores crema. Además, se realizará un aislamiento interior de la cubierta mediante espuma de poliuretano.

4 Instalaciones médicas

4.1 BOTIQUÍN

En la obra, se deberá de contar con varios botiquines portátiles, con los que se puede atender a los trabajadores que hayan sufrido algún accidente, hasta la llegada de los servicios sanitarios, o el desplazamiento del operario al centro de salud más cercano, si la gravedad lo requiere.

Estos botiquines estarán provistos del siguiente material sanitario.

- Un bote de alcohol.

- Un bote de agua oxigenada.
- Un bote de mercurocromo.
- Un bote de tintura de yodo.
- Una caja de gasas.
- Una caja de algodón.
- Un rollo de esparadrapo.
- Un torniquete.
- Una caja de guantes desechables.
- Un termómetro.
- Una caja de tiritas.
- Una caja de analgésicos.
- Un manual de primeros auxilios.

4.2 CENTRO DE SALUD

El centro de salud más cercano donde se puede atender de urgencia se encuentra en el municipio de Melgar de Fernamental, el cual está situado a una distancia de 12km de la situación de la obra.

4.3 HOSPITAL

En caso de que la gravedad del accidente sea mayor, y se requiera de servicios hospitalarios, sería necesario ir a la ciudad de Burgos, ya que es donde se encuentra el hospital más cercano, a una distancia de 40km desde la situación de la obra.

5 Higiene y bienestar

Teniendo en cuenta que en el momento punta de la obra hay 4 trabajadores

5.1 ASEOS, VESTUARIOS Y COMEDOR

Los aseos contarán con un retrete con papel higiénico, un lavabo provisto de jabón y un secador de manos, una ducha con agua fría y caliente, una percha para colgar la ropa y un espejo.

Los vestuarios tendrán una superficie de 12m², equipado con taquillas individuales con cerradura de candado, donde se podrá guardar ropa, calzado y lo que necesite el operario y dos bancos.

Se reservará un espacio como comedor, equipado con una vajilla a disposición de los trabajadores, un fregadero provisto de agua potable, y una mesa con sillas suficientes para el máximo de trabajadores.

5.2 EVACUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

En caso de producirse algún incidente en la obra, que requiera de la evacuación de los trabajadores que se encuentran en ese momento, se seguirán las rutas y los protocolos establecidos en caso de emergencia y se dispondrá a avisar a las autoridades convenientes.

| | |
|--|--------------|
| Centro de salud de Melgar de Fernamenteal..... | 947 37 25 95 |
| Cruz Roja Burgos..... | 947 21 23 11 |
| Bomberos..... | 947 28 88 38 |
| Guardia Civil..... | 947 24 41 44 |
| Emergencias..... | 112 |

6 Identificación de riesgos

En el siguiente apartado se van a enumerar los diferentes riesgos que pueden darse en los diferentes periodos de ejecución de la obra.

6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Atropello de trabajadores.
- Colisiones provocadas por la maquinaria.
- Vuelcos de las máquinas.
- Caída de personal.
- Incendios y explosiones.
- Formación de polvo.
- Desprendimiento de tierras.
- Problemas con instalaciones de luz y agua.
- Enterramiento de operarios.
- Descargas eléctricas.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes.

- Exposición a radiaciones.
- Lesiones en manos y pies.
- Contaminación acústica.
- Rotura de piezas.
- Hundimientos.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Afecciones en la piel.
- Proyecciones de partículas en los ojos.

6.2 CIMENTACIONES

- Generación de ruidos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distintos niveles.
- Golpes con maquinaria y diversos objetos.
- Heridas punzantes.
- Caída de objetos.
- Vibraciones.
- Atropello de trabajadores.
- Sobreesfuerzos.
- Desprendimientos.
- Aplastamiento.
- Atrapamientos.
- Afecciones en la piel.
- Quemaduras.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Lesiones en manos y pies.

- Radiaciones por soldadura.
- Problemas con las mangueras de hormigonera.
- Descargas eléctricas.

6.3 ESTRUCTURA METÁLICA

- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos.
- Golpes, caídas y tropiezos.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Caída imprevista de materiales transportados.
- Radiaciones por soldadura.
- Quemaduras.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Aplastamientos por caída de perfiles.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas punzantes.
- Cortes producidos por sierras.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto.

6.4 ALBAÑILERÍA EXTERIOR E INTERIOR

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en las manos.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Sobresfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos provocados por medios de elevación y transporte.
- Proyección de partículas en los ojos.

- Posibles tropiezos y caídas.
- Electrocuciiones.
- Afecciones respiratorias.
- Afecciones en la piel.
- Heridas punzantes.

6.5 AISLAMIENTO

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Afecciones en la piel.
- Caída del material transportado.
- Proyección de partículas.
- Riesgo de incendio.
- Exposición a sustancias tóxicas.
- Golpes contra objetos.
- Exposición a ambiente polvorientos.
- Sobre esfuerzo.
- Contactos térmicos.
- Lesiones en manos y pies.
- Caídas de objetos.

6.6 CUBIERTA

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de materiales y objetos.
- Sobre esfuerzos.
- Hundimiento de la cubierta.
- Aplastamientos.

- Atrapamientos.
- Afecciones en la piel.
- Golpes contra objetos.
- Lesiones en manos y pies.
- Electrocuci3n.
- Heridas punzantes.

6.7 CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Caídas de materiales y objetos.
- Golpes contra objetos o herramientas.
- Electrocuci3n.
- Atrapamientos entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Colapso de andamios.
- Lesiones en manos y pies.
- Afecciones en la piel.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Contaminaci3n acústica.
- Exposici3n a ambientes t3xicos y polvorientos.

6.8 VIDRIO

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Caídas de materiales y objetos.

- Golpes contra objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Afecciones en la piel.
- Cortes producidos por el vidrio.
- Colapso de andamios.
- Electrocutación.
- Lesiones en manos y pies.
- Proyecciones de partículas en los ojos.

6.9 PINTURA

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Incendio.
- Afecciones en la piel.
- Exposición a ambientes tóxicos.
- Colapso de andamios.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Golpes contra objetos o herramientas.
- Contacto con sustancias corrosivas.

6.10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Lesiones en manos y pies.
- Golpes contra objetos o herramientas.

- Heridas punzantes.
- Quemaduras.
- Tropiezos y torceduras.
- Riesgo de explosión de herramientas.
- Exposición a ambientes tóxicos.

6.11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes y pinchazos por manejo de cables.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Lesiones en manos y pies.
- Golpes contra objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Electrocuciiones.
- Tropiezos y torceduras.

6.12 INSTALACIÓN DE MAQUINARIA

- Caídas de distinto nivel.
- Incendios.
- Explosiones.
- Golpes contra objetos.
- Riesgo de aplastamiento.
- Contaminación acústica.
- Exposición a ambientes tóxicos y polvorientos
- Sustancias dañinas a los ojos.
- Caída de la maquinaria.

6.13 RIESGOS A TERCEROS

Debido al movimiento de vehículos pesados, pueden aparecer daños a personas ajenas a la obra, por lo que, para evitar estas posibles acciones, solo se permitirá el acceso a la obra del personal autorizado y cualificado.

7 Medidas de prevención y protección

Con el objetivo de evitar posibles accidentes en la ejecución de la obra, se establecen una serie de protecciones tanto individuales como colectivas, de obligado cumplimiento, además de instruir e informar a los trabajadores, para evitar en la mayor medida de lo posible que surjan estos accidentes.

7.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Portaherramientas.
- Mono de trabajo.
- Traje de agua.
- Uso del cinturón de seguridad en el interior de los vehículos.
- Uso de cascos o tapones como protección auditiva.
- Uso de mascarillas como protección respiratoria.
- Cinturón de seguridad cuando se presenta riesgo de caída.
- Chaleco reflectante.
- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio de protección lumbar.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Comprobar el mantenimiento de las máquinas.
- Protecciones FOPS y ROPS en las máquinas.
- Respetar la distancia de seguridad entre máquinas.
- Respetar la distancia entre máquinas y excavaciones.
- Respetar distancia de seguridad entre máquinas y personal.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- No superar la velocidad máxima permitida en la zona de obras.
- Comprobar el buen estado de retrovisores.
- Comprobar buen estado de luces de las máquinas.
- Comprobar el buen funcionamiento de señal de marcha atrás.
- Respetar los accesos para peatones.

Formación

En relación con los accidentes producidos por el manejo de la maquinaria, se aportará a los trabajadores los diferentes conocimientos sobre el mantenimiento y características de la maquinaria, además de la señalización utilizada.

En cuanto a lo necesario a conocer sobre las posibles caídas, se informará el uso y manejo de las protecciones para evitar posibles caídas.

Como formación frente a enterramiento será necesario conocer los diferentes peligros que aparecen al superar una altura crítica y las propiedades de los diferentes tipos de tierras.

7.2 CIMENTACIONES

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Traje de agua.
- Botas de goma.
- Portaherramientas.
- Botas de seguridad.

- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Guantes de protección contra agresivos químicos.
- Uso de cascos o tapones como protección auditiva.
- Uso de mascarillas como protección respiratoria.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio de protección lumbar.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Colocación de barandillas cerca de las zonas de cimentación.
- Uso de pasarelas a la hora de realizar el hormigonado.
- Instalación de diferenciales para evitar posibles electrocuciones.
- Uso de mangueras en buen estado.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Comprobar el mantenimiento de las máquinas.

Formación

Frente a los posibles golpes con la maquinaria, se instruirá sobre los riesgos que aparecen al estar cerca de la maquinaria sin cumplir una distancia de seguridad.

En cuanto a lo necesario a conocer sobre las posibles caídas, se informará el uso y manejo de las protecciones para evitar posibles caídas, además de evitar posibles resbalones y tener un control sobre el buen funcionamiento de las plataformas.

Con el objetivo de evitar posibles electrocuciones, se realizará una instrucción sobre el buen mantenimiento de los equipos eléctricos y los riesgos que entrañan una mala gestión de estos.

7.3 ESTRUCTURA METÁLICA

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Traje de agua.
- Portaherramientas.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Botas de seguridad, con suela anti-clavo.
- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Guantes de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Uso de cascos o tapones como protección auditiva.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Uso de tabloneros para caminar sobre ellos.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Comprobar el mantenimiento de las máquinas.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Comprobación del funcionamiento de alargaderas.
- Instalación de redes de seguridad.

Formación

Se instruirá sobre el correcto manejo de los diferentes elementos de acero, ya que se trata de elementos pesados con los que hay que tener un especial cuidado.

Es necesario informar sobre los posibles riesgos que conlleva el metal como elemento conductor de electricidad.

Se instruirá sobre el correcto uso y mantenimiento de las protecciones tanto individuales como colectivas y su necesidad de reparación o sustitución.

7.4 ALBAÑILERÍA EXTERIOR E INTERIOR

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.
- Uso de cascos o tapones como protección auditiva.
- Uso de mascarillas como protección respiratoria.
- Portaherramientas.
- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Guantes de goma.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Mandil impermeable.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.

- Uso de andamios.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Instalación de redes de seguridad.

Formación

Se informará sobre los riesgos que conlleva el uso de la maquinaria necesaria para realizar el corte de los ladrillos y el peligro que entraña realizar los cortes de ladrillos de forma manual.

Se instruirá sobre el correcto montaje de los andamios y sobre el riesgo de situarse debajo de estos sin las protecciones adecuadas.

En cuanto a lo necesario a conocer sobre las posibles caídas, se informará el uso y manejo de las protecciones para evitar posibles caídas.

7.5 AISLAMIENTO

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Uso de mascarillas como protección respiratoria.
- Portaherramientas.
- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Uso de andamios.

- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Instalación de redes de seguridad.

Formación

En cuanto a lo necesario a conocer sobre las posibles caídas, se informará el uso y manejo de las protecciones para evitar posibles caídas, además de evitar posibles resbalones y tener un control sobre el buen funcionamiento de las plataformas.

Se instruirá sobre el correcto uso y mantenimiento de las protecciones tanto individuales como colectivas y su necesidad de reparación o sustitución.

7.6 CUBIERTA

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Portaherramientas.
- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Uso de andamios.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Instalación de redes de seguridad.
- Suspendiendo el trabajo en cubierta con vientos superiores a 50km/hora.

Formación

En cuanto a lo necesario a conocer sobre las posibles caídas, se informará el uso y manejo de las protecciones para evitar posibles caídas, además de evitar posibles resbalones y tener un control sobre el buen funcionamiento de las plataformas.

Se instruirá a los trabajadores, sobre los riesgos que aparecen al trabajar en una cubierta sin los elementos de protección necesarios como un cable fijador.

Es necesario informar sobre el comienzo y el final del trabajo para poder seguir así un orden y evitar percances mayores.

7.7 CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.
- Uso de cascos o tapones como protección auditiva.
- Uso de mascarillas como protección respiratoria.
- Portaherramientas.
- Guantes de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Guantes de goma.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Mandil impermeable.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Suspendiendo el trabajo en cubierta con vientos superiores a 50km/hora.
- Supervisión de máquinas de elevación.
- Uso de andamios.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Instalación de redes de seguridad.

Formación

Se informará a los trabajadores sobre la importancia de mantener limpio y ordenado el espacio de trabajo, lo cual influye mucho en la seguridad de los trabajadores.

Se instruirá sobre el correcto uso y mantenimiento de las protecciones tanto individuales como colectivas y su necesidad de reparación o sustitución.

7.8 VIDRIO

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Portaherramientas.
- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Guantes de goma.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Mandil impermeable.

- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Supervisión de máquinas de elevación.
- Uso de andamios.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Instalación de redes de seguridad.
- Utilización de mecanismos de atado para elevación de marcos.

Formación

Se informará a los trabajadores sobre la importancia de mantener limpio y ordenado el espacio de trabajo, lo cual influye mucho en la seguridad de los trabajadores.

En cuanto a lo necesario a conocer sobre las posibles caídas, se informará el uso y manejo de las protecciones para evitar posibles caídas, además de evitar posibles resbalones y tener un control sobre el buen funcionamiento de las plataformas.

Se instruirá sobre el correcto uso y mantenimiento de las protecciones tanto individuales como colectivas y su necesidad de reparación o sustitución.

7.9 PINTURA

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Uso de cascos o tapones como protección auditiva.
- Uso de mascarillas como protección respiratoria.
- Portaherramientas.
- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.

- Guantes de goma.
- chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Ropa especial de trabajo.
- Instalación de redes de seguridad.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Supervisión de máquinas de elevación.
- Uso de andamios.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Instalación de redes de seguridad.
- Instalación de extractores de aire.

Formación

Se informará a los trabajadores sobre el riesgo de inhalar atmósferas provocadas por disolventes y pinturas.

En cuanto a lo necesario a conocer sobre las posibles caídas, se informará el uso y manejo de las protecciones para evitar posibles caídas, además de evitar posibles resbalones y tener un control sobre el buen funcionamiento de las plataformas.

7.10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.
- Portaherramientas.

- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Guantes de goma.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Uso de barandillas cerca de los huecos excavados.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Instalación de extractores de aire.

Formación

Se instruirá sobre el correcto uso y mantenimiento de las protecciones tanto individuales como colectivas y su necesidad de reparación o sustitución.

Se informará a los trabajadores sobre la importancia de mantener limpio y ordenado el espacio de trabajo, lo cual influye mucho en la seguridad de los trabajadores.

Se instruirá sobre el manejo de las tuberías, con la correcta señalización de los huecos por donde deben de ir estas.

7.11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes aislantes de electricidad.

- Alfombrilla aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Portaherramientas
- chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Ropa especial de trabajo.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Supervisión de máquinas de elevación.
- Uso de andamios.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Realizar operaciones con cables sin tensión.

Formación

Se informará a los trabajadores sobre los posibles riesgos que entraña la manipulación de cables y elemento por los que pueda pasar corriente eléctrica.

Se instruirá sobre el manejo de los cables, con la correcta señalización de los huecos por donde deberán ir estos.

7.12 INSTALACIÓN DE MAQUINARIA

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad tipo arnés.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Uso de cascos o tapones como protección auditiva.
- Uso de mascarillas como protección respiratoria.
- Portaherramientas.

- Guantes de trabajo tanto comunes como anticorte.
- Guantes de goma.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-impacto.
- Gafas de seguridad.
- Ropa especial de trabajo.
- Instalación de redes de seguridad.

Protecciones colectivas

- Limpieza de andamios y plataformas para evitar caídas.
- Señalizar de forma correcta la zona de trabajo.
- Supervisión de máquinas de elevación.
- Uso de andamios.
- Uso de escaleras de mano con apoyos antideslizantes.
- Instalación de redes de seguridad.

Formación

Se informará a los trabajadores sobre la importancia de mantener limpio y ordenado el espacio de trabajo, lo cual influye mucho en la seguridad de los trabajadores.

Se instruirá sobre el correcto uso y mantenimiento de las protecciones tanto individuales como colectivas y su necesidad de reparación o sustitución.

8 Legislación aplicable

8.1 LEYES

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.

Ley 52/2003, de 10 de diciembre, de disposiciones específicas en materia de Seguridad Social.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.

8.2 REALES DECRETOS

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Instrucción nº1098 de 26 de febrero de 1996 por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas explosivas.

Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, Por el que se aprueba la Norma Básica de Edificación "NBE-CPI/96".

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 665/1997, de 15 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

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.

Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

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.

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, sobre prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2016/2004, de 11 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE APQ-8 "Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno".

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

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

Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

8.3 NORMAS TECNOLÓGICAS

- NTE-ADZ "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos"
- NTE-CCM "Cimentaciones. Contenciones. Muros"

- NTE-CEG “Cimentaciones. Estudios Geotécnicos”
- NTE-CSZ “Cimentaciones superficiales. Zapatas”
- NTE-CSL “Cimentaciones superficiales. Losas”
- NTE-QTF “Cubiertas. Tejados de fibrocemento”
- NTE-EAF “Estructuras de acero. Forjados
- NTE-EAV “Estructuras de acero. Vigas”
- NTE-EFB “Estructuras de fábrica de bloques”
- NTE-FFL “Fachadas. Fábrica de ladrillo”
- NTE-IEB “Instalaciones de electricidad. Baja tensión”
- NTE-IEP “Instalaciones de electricidad. Puesta a tierra”

8.4 GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS

- NTP 025: Norma básica de la edificación NBE-CPI-82. Obligatoriedad.
- NTP 027: Propagación del fuego. Limitación por aislamiento de riesgos.
- NTP 028: Medio manuales de extinción.
- NTP 035: Señalización de equipos de lucha contra incendios.
- NTP 089: Cinta transportadora de materiales a granel.
- NTP 093: Camión hormigonera.
- NTP 096: Sierra circular para construcción. Dispositivos de protección.
- NTP 121: Hormigonera.
- NTP 122: Retroexcavadora.
- NTP 123: Barandillas.
- NTP 124: Redes de seguridad
- NTP 125: Grúa torre.
- NTP 126: Máquinas para movimientos de tierras.
- NTP 145: Disposiciones legales referentes a Seguridad e Higiene en la construcción.

- NTP 167: Aparejos, cabrias y garruchas.
- NTP 197: Desplazamientos de personas sobre grúas-torre.
- NTP 202: Sobre el riesgo de caídas de personas de distinto nivel.
- NTP 207: Plataformas eléctricas para trabajos en altura.
- NTP 208: Grúa móvil.
- NTP 214: Carretillas elevadoras.
- NTP 253: Puente-grúa.
- NTP 255: Características estructurales.
- NTP 257: Perforación de rocas: eliminación de polvo.
- NTP 258: Prevención de riesgos en demoliciones manuales.
- NTP 259: Tractor agrícola: prevención de vuelco.
- NTP 278: Zanjas: prevención de desprendimientos de tierras.
- NTP 634: Plataformas elevadoras móviles de personal.
- NTP 669: Andamios de trabajos prefabricados (I): normas constructivas.
- NTP 670: Andamios de trabajos prefabricados (II): montaje y utilización.
- NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos.
- NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación.
- NTP 684: Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas.
- NTP 695: Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas.
- NTP 696: Torres de trabajo móviles (I): montaje y utilización.
- NTP 701: Grúas-torre. Recomendaciones de seguridad en su manipulación.
- NTP 719: Encofrado horizontal. Puntales telescópicos de acero.
- NTP 734: Torres de acceso (I): normas constructivas.
- NTP 735: Torres de acceso (II): montaje y utilización.
- NTP 736: Grúas tipo puente (I): generalidades.

- NTP 737: Grúas tipo puente (II): utilización. Formación de operadores.
- NTP 738: Grúas tipo puente (III): montaje, instalación y mantenimiento.

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 período 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 debido a 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 Reglamento UE nº 2016/425, 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 para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, D. David Maestro Lorenzo, con DNI 71178575-S 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, D. David Maestro Lorenzo, con DNI 71178575-S, 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:

a) La aplicación por parte del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra de las siguientes medidas 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.

b) 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.

c) La adopción de medidas que garanticen que sólo los trabajadores con información suficiente puedan acceder a las zonas de riesgo grave o específico.

d) La previsión de las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

e) 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:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- 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.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- 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.
- 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.

- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre el contratista, los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- 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 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. 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. 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 Burgos, en el plazo de veinticuatro horas. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

Artículo 22. Cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, observase el incumplimiento de dichas medidas, 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 tajos 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 Burgos, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores.

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 Burgos y de los Técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en las Administraciones Públicas correspondientes.

PRESUPUESTOS

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|---|----------|----------|-----------|
| 1.01 | Ud | Formación de personal | | | |
| | | Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. | 1,00 | 515,00 | 515,00 |
| 1.02 | Ud | Botiquín | | | |
| | | Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos | 1,00 | 103,55 | 103,55 |
| 1.03 | Ud | Reconocimiento médico | | | |
| | | Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. | 1,00 | 107,37 | 107,37 |
| 1.04 | Ud | Caseta de obras | | | |
| | | Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. | 1,00 | 105,59 | 105,59 |
| 1.05 | Ud | Caseta aseos | | | |
| | | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. | 1,00 | 168,62 | 168,62 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

ANEJO XI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|--|----------|----------|-----------|
| 1.06 | m | Vallado perimetral | | | |
| | | Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras. | 5,00 | 2,09 | 10,45 |
| 1.07 | m | Valla trasladable | | | |
| | | Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos. | 500,00 | 7,18 | 3590,00 |
| 1.08 | Ud | Señales | | | |
| | | Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. | 3,00 | 3,08 | 9,24 |
| 1.09 | Ud | Carteles | | | |
| | | Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas. | 3,00 | 6,47 | 19,41 |

Presupuesto Seguridad y salud

4629,23

El presupuesto de Seguridad y Salud asciende a la cifra de "CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS" (4629,23 €)

En Valladolid, diciembre de 2020.

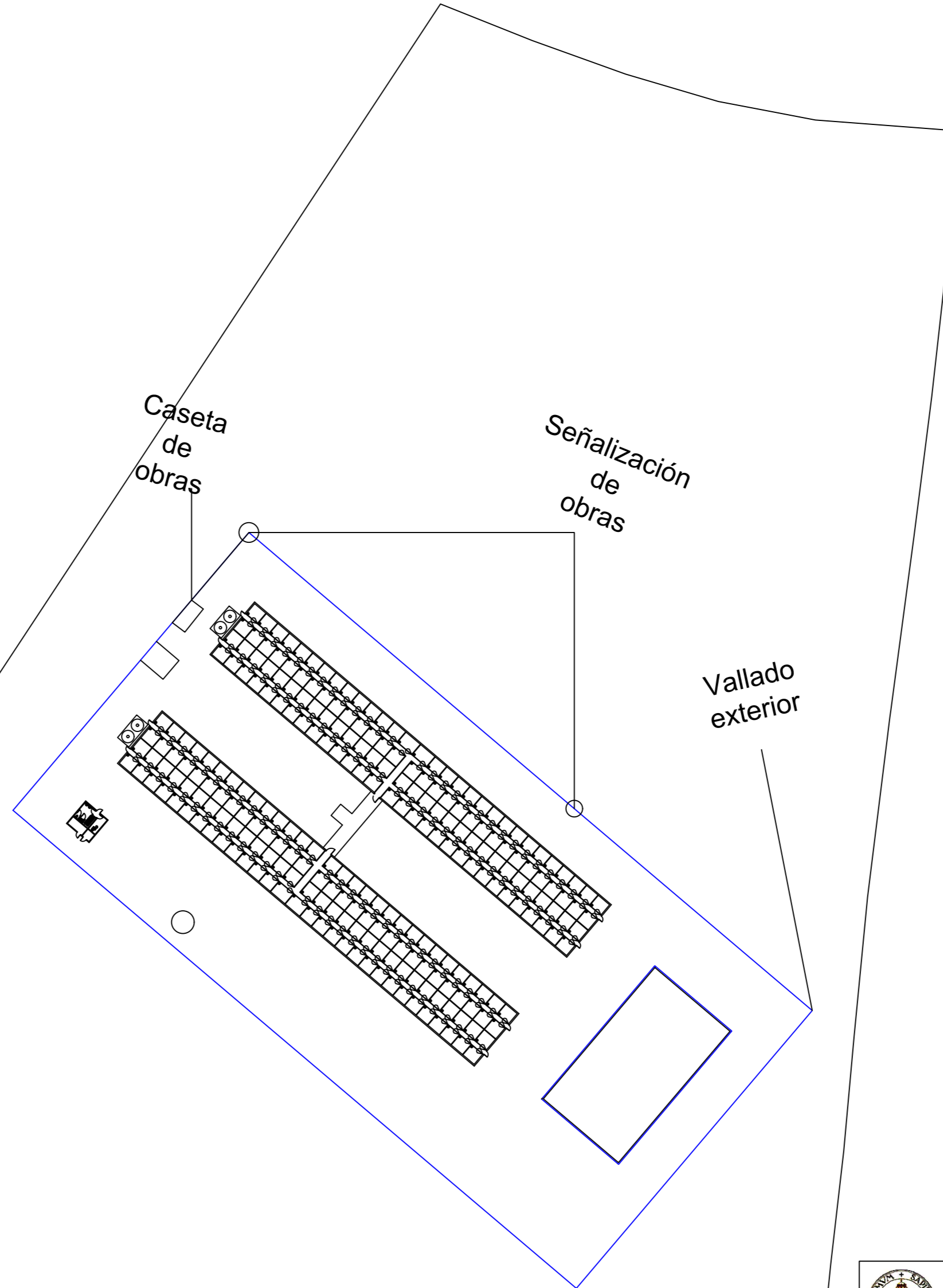
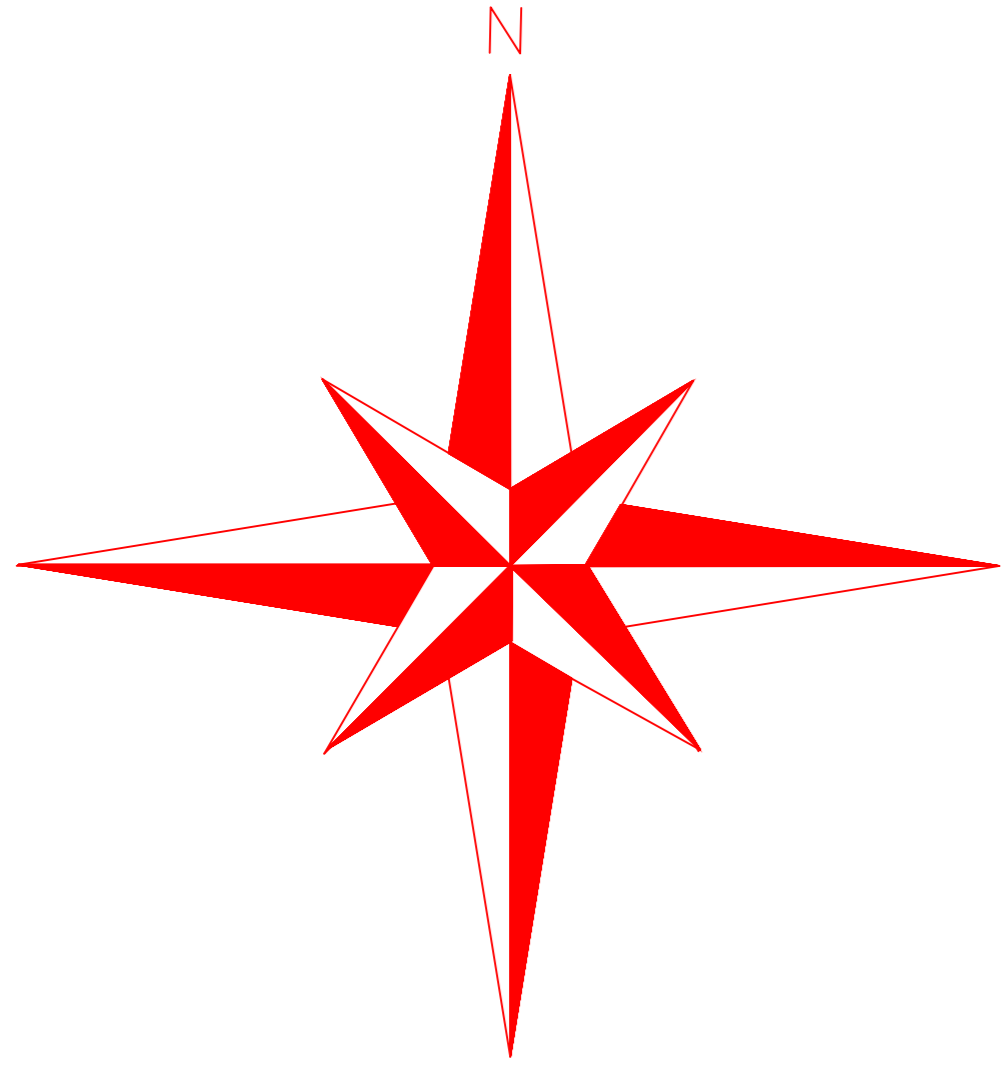


Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PLANOS



| | | |
|--|---|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) |  |
| PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO | | |

| | | |
|--|------------------------|------------------------|
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ PROMOTOR | 1/900 ESCALA | SyS Nº PLANO |
|--|------------------------|------------------------|

| |
|--|
| Seguridad y Salud TÍTULO DEL PLANO |
|--|

| |
|--|
| ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO |
|--|

| |
|---|
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL TITULACIÓN |
|---|

| |
|--|
| FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 FIRMA |
|--|

MEMORIA

Anejo XII: Estudio económico

ÍNDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Objeto del estudio..... | 3 |
| 2 | Metodología..... | 3 |
| 2.1 | Valor Actual Neto (VAN)..... | 3 |
| 2.2 | Relación beneficio/inversión (Q)..... | 4 |
| 2.3 | Plazo de recuperación o pay-back..... | 4 |
| 2.4 | Tasa Interna de Rendimiento (TIR)..... | 4 |
| 3 | Datos necesarios para el análisis | 5 |
| 3.1 | Vida útil del proyecto | 5 |
| 3.2 | Descripción de la inversión..... | 5 |
| 3.3 | Cobros..... | 6 |
| 3.3.1 | Cobros ordinarios..... | 6 |
| 3.3.2 | Cobros extraordinarios..... | 7 |
| 3.4 | Pagos..... | 7 |
| 3.4.1 | Pagos ordinarios..... | 7 |
| 3.4.2 | Pagos extraordinarios..... | 8 |
| 3.5 | Flujo inicial..... | 9 |
| 3.6 | Tasas y análisis de sensibilidad..... | 9 |
| 3.6.1 | Tasas anuales..... | 9 |
| 3.6.2 | Tasas de actualización..... | 9 |
| 3.6.3 | Análisis de sensibilidad..... | 9 |
| 4 | Evaluación económica del proyecto..... | 10 |
| 4.1 | Financiación propia..... | 10 |
| 4.2 | Financiación mixta..... | 14 |
| 5 | Conclusiones..... | 18 |

1 Objeto del estudio

El presente estudio se va a dedicar al análisis de la rentabilidad del proyecto realizado, sobre un cebadero en régimen intensivo en el término municipal de Villasandino (Burgos).

Para llevar a cabo el estudio económico se van a aclarar los parámetros que definen una inversión:

- Pago de la inversión (K): se trata del número de unidades monetarias que deberá desembolsar el inversor para conseguir el funcionamiento del proyecto.
- Flujos de caja (R_i): Es la diferencia entre los cobros y los pagos generados cada año concreto.
- 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.

2 Metodología

Con el objetivo de determinar la viabilidad económica del proyecto, se van a utilizar los siguientes indicadores de rentabilidad.

2.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Determina la ganancia total o rentabilidad absoluta de la inversión, en unidades monetarias, a través de los flujos de caja, es decir compara lo que se invierte en un proyecto con lo que se recibe del mismo. La inversión se denomina K y lo que se espera recibir son los flujos de caja actualizados a un tipo de interés determinado (r). Éste se considera como la suma del valor del interés de un Bono de deuda pública (s), con igual o similar vida al proyecto a realizar; y un interés por una prima de riesgo (p) considerado de riesgo medio.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - K$$

Donde:

- R_j = flujos de caja
- n = vida útil del proyecto
- i = tasa de actualización
- K = pago de la inversión

2.2 RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN (Q)

Mide el cociente entre el VAN y la inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Cuanto mayor sea, mayor interés tendrá la inversión

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Donde:

- VAN = Valor Actual Neto
- K = pago de la inversión

2.3 PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAY-BACK

Se trata del 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.

La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.

2.4 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Es la tasa de interés con la cual el valor actual neto es igual a cero. Permite transformar la rentabilidad de la inversión en un porcentaje o tasa de actualización y compararlo con la tasa de actualización del Valor Actual neto para así poder medir la rentabilidad de la inversión.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

Donde:

- K = pago de la inversión
- R_j = flujos de caja
- λ = Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

3 Datos necesarios para el análisis

3.1 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se estima una vida útil de las obras proyectadas de 30 años.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INVERSIÓN

La inversión necesaria para llevar a cabo la ejecución y puesta en marcha del proyecto se detalla a continuación:

| Capítulo | Importe € |
|--------------------------------------|------------------|
| Capítulo 1. Movimiento de tierras | 25819,07 |
| Capítulo 2. Cimentación | 110449,44 |
| Capítulo 3. Estructura | 73209,90 |
| Capítulo 4. Cubierta | 33753,92 |
| Capítulo 5. Cerramientos | 103529,40 |
| Capítulo 6. Saneamiento | 38115,11 |
| Capítulo 7. Albañilería | 18436,58 |
| Capítulo 9. Carpintería y cerrajería | 11285,34 |
| Capítulo 10. Fontanería | 44816,82 |
| Capítulo 11. Instalación eléctrica | 12334,98 |
| Capítulo 12. Ventilación | 30589,12 |
| Capítulo 13. Alimentación | 46315,56 |
| Capítulo 14. Iluminación | 17099,08 |
| Capítulo 15. Seguridad y salud | 4629,23 |
| Capítulo 16. Gestión de residuos | 10758,76 |
| TOTAL | 581142,31 |

Tabla 1: Resumen presupuestos

| | |
|---|------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) | 581142,31 |
| Gastos generales (13 %) | 75548,50 |
| Beneficio industrial (6 %) | 34868,54 |
| P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial | 691559,35 |
| I.V.A. (21 %) | 145227,46 |
| Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) | 836786,81 |

| | |
|---|-----------------|
| Honorarios y licencias | |
| Proyectista (2 % sobre P.E.M) | 11622,85 |
| I.V.A. (21 %) | 2440,80 |
| Dirección de obra (2 % sobre P.E.M) | 11622,85 |
| I.V.A. (21 %) | 2440,80 |
| Coordinación de Seguridad y Salud (1 % sobre P.E.M) | 5811,42 |
| I.V.A. (21 %) | 1220,40 |
| Licencia urbanística (0,5% sobre P.E.M) | 2905,71 |
| I.V.A. (21 %) | 610,20 |
| TOTAL honorarios y licencias | 38675,02 |

| | |
|--|------------------|
| Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) | 836786,81 |
| Honorarios y licencias | 38675,02 |
| PRESUPUESTO TOTAL | 875461,83 |

La inversión total del proyecto asciende a “OCHIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y UNO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS” (875461,83 €).

3.3 COBROS

Para el cálculo de los cobros de la explotación, es necesario tener en cuenta que la explotación se encuentra bajo una integración, y que se consideran como cobros las entradas de dinero durante la vida útil del proyecto.

Diferenciaremos entre cobros ordinarios y cobros extraordinarios

3.3.1 Cobros ordinarios

Debido al sistema de integración, los cobros generados en la explotación dependen del número de cerdos cebados con éxito en un año y del precio que se establezca con la integradora por cerdo cebado.

En este caso se tiene un contrato de 12,18 €/cerdo, el cual se mantiene para toda la vida útil del proyecto.

Como ya se calculó en el Anejo VI: Ingeniería del proceso, durante un año se ceban con éxito 8766 cerdos en la explotación, con destino al matadero

Por lo que teniendo en cuenta estos aspectos citados obtenemos los siguientes cobros ordinarios.

$$8766 \text{ cerdos/año} \times 12,18 \text{ €/cerdo} = 106769,88 \text{ €}$$

Obtenemos unos cobros ordinarios de 106769,88 €

3.3.2 Cobros extraordinarios

Se consideran cobros extraordinarios, aquellos que provienen del valor residual de algunas de las instalaciones de la explotación, es decir son aquellos que no derivan de forma directa de la actividad principal de la explotación.

En la Tabla 2, se pueden observar los elementos de las instalaciones que intervienen en estos cobros extraordinarios.

Tabla 2: Cobros extraordinarios

| Elemento | Valor inicial (€) | Vida útil (años) | Valor residual (€) |
|---------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| Sistema de alimentación | 18972,00 | 15 | 1897,20 |
| Sistema de transporte de pienso | 13860,00 | 15 | 1386,00 |
| Bebederos | 33115,20 | 15 | 3311,52 |
| TOTAL | | | 6594,72 |

Obtenemos unos cobros extraordinarios de 6594,72 €

3.4 PAGOS

Se consideran como cobros las entradas de dinero durante la vida útil del proyecto.

Diferenciaremos entre pagos ordinarios y pagos extraordinarios.

3.4.1 Pagos ordinarios

Los pagos ordinarios son aquellos que derivan directamente de la actividad de la explotación, pero hay que tener en cuenta que al tratarse de una integración, los gastos sanitarios, el pienso y los animales van a cargo de la integradora.

Consumo de energía

El gasto de energía se estima como 0,5 €/plaza, por lo que el gasto generado anualmente para el suministro de energía de la explotación es de 1446 €.

Mantenimiento de la explotación

El gasto de mantenimiento de la explotación se estima como 0,4 €/plaza, por lo que el gasto generado anualmente para el mantenimiento la explotación es de 1156,8 €.

Mano de obra contratada

Debido a que se cuenta con un trabajador todo el año a media jornada con variaciones mensuales a jornada completa, se establece un gasto anual debido al operario contratado de 12000 €.

Seguro de cadáveres

El gasto producido por la necesidad de un seguro de cadáveres en la explotación se estima como 1 €/plaza, por lo que el gasto generado por el seguro de cadáveres 2892 €.

Impuestos y otros

El gasto producido por los impuestos y otros gastos de la explotación se estima como 0,30 €/plaza, por lo que el gasto generado por los impuestos y otros gastos es de 867,6 €.

Teniendo en cuenta todos estos gastos calculados, se obtiene un pago ordinario anual de 18362,4 €.

3.4.2 Pagos extraordinarios

Se consideran pagos extraordinarios, aquellos que provienen de la necesidad de la renovación de ciertas instalaciones de la explotación, es decir son aquellos que no derivan de forma directa de la actividad principal de la explotación.

En la Tabla 3, se pueden observar los elementos de las instalaciones que intervienen en estos pagos extraordinarios.

Tabla 3: Pagos extraordinarios

| Elemento | Valor de adquisición (€) | Vida útil (años) | Año de reposición |
|---------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------|
| Sistema de alimentación | 18972,00 | 15 | 15 |
| Sistema de transporte de pienso | 13860,00 | 15 | 15 |
| Bebederos | 33115,20 | 15 | 15 |
| TOTAL | 65947,20 | | |

Obtenemos unos pagos extraordinarios de 65947,20 €

3.5 FLUJO INICIAL

El flujo inicial corresponde con los ingresos que se obtienen de la parcela antes de la realización del proyecto, es decir los beneficios que se obtienen mediante la labor agrícola de la parcela elegida.

El promotor considera un beneficio medio de 140 €/ha, del total de su explotación, por lo que el flujo inicial a tener en cuenta de la parcela si esta es de 9,65 ha es el siguiente

$$140 \text{ €/ha} \times 9,65 \text{ ha} = 1351 \text{ €}$$

Por tanto, el flujo inicial a tener en cuenta es de 1351 €

3.6 TASAS Y ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Dentro de las tasas, diferenciaremos entre las tasas anuales y las tasas de actualización.

3.6.1 Tasas anuales

- Inflación = 2 %
- Incremento de cobros = 1,86 %
- Incremento de pagos = 2,24 %

3.6.2 Tasas de actualización

- Mínima = 0,50 %
- Incremento = 0,50
- Máxima = 15 %

3.6.3 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite analizar la viabilidad de la inversión mediante el estudio del impacto que produce un cambio en las variables que definen la inversión.

Tasa de actualización para el análisis

- 6 %

Variación del pago de la inversión

- Porcentaje de reducción = 5 %
- Porcentaje de incremento = 5 %

Variación de los flujos de caja

- Porcentaje de reducción = 5 %

- Porcentaje de incremento = 5 %

4 Evaluación económica del proyecto

Para la evaluación económica del proyecto se van a llevar a cabo dos supuestos, uno en el que el 100 % de la inversión será por parte del promotor mediante una financiación propia y el otro en el que se realizará una financiación mixta mediante un préstamo del 80 % de la inversión y el 20 % restante correrá a cuenta del promotor

4.1 FINANCIACIÓN PROPIA

A continuación, se representan una serie de gráficas y tablas, obtenidas mediante VALPROIN, en las que se ven reflejados los aspectos más importantes de la inversión.

Tabla 4: Flujos de caja con financiación propia

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|----------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | | | 875.461,63 | | | |
| 1 | 108.755,80 | | 18.773,72 | | 89.982,08 | 1.376,13 | 88.605,95 |
| 2 | 110.778,66 | | 19.194,25 | | 91.584,41 | 1.401,72 | 90.182,68 |
| 3 | 112.839,14 | | 19.624,20 | | 93.214,94 | 1.427,80 | 91.787,14 |
| 4 | 114.937,95 | | 20.063,78 | | 94.874,17 | 1.454,35 | 93.419,81 |
| 5 | 117.075,79 | | 20.513,21 | | 96.562,58 | 1.481,40 | 95.081,18 |
| 6 | 119.253,40 | | 20.972,71 | | 98.280,70 | 1.508,96 | 96.771,74 |
| 7 | 121.471,52 | | 21.442,50 | | 100.029,02 | 1.537,03 | 98.492,00 |
| 8 | 123.730,89 | | 21.922,81 | | 101.808,08 | 1.565,61 | 100.242,47 |
| 9 | 126.032,28 | | 22.413,88 | | 103.618,40 | 1.594,73 | 102.023,67 |
| 10 | 128.376,48 | | 22.915,95 | | 105.460,53 | 1.624,40 | 103.836,14 |
| 11 | 130.764,29 | | 23.429,27 | | 107.335,02 | 1.654,61 | 105.680,41 |
| 12 | 133.196,50 | | 23.954,08 | | 109.242,42 | 1.685,39 | 107.557,03 |
| 13 | 135.673,96 | | 24.490,65 | | 111.183,30 | 1.716,73 | 109.466,57 |
| 14 | 138.197,49 | | 25.039,24 | | 113.158,25 | 1.748,67 | 111.409,58 |
| 15 | 140.767,96 | 8.694,64 | 25.600,12 | 91.940,95 | 31.921,53 | 1.781,19 | 30.140,34 |
| 16 | 143.386,25 | | 26.173,57 | | 117.212,68 | 1.814,32 | 115.398,36 |
| 17 | 146.053,23 | | 26.759,85 | | 119.293,38 | 1.848,07 | 117.445,31 |
| 18 | 148.769,82 | | 27.359,27 | | 121.410,55 | 1.882,44 | 119.528,11 |
| 19 | 151.536,94 | | 27.972,12 | | 123.564,82 | 1.917,45 | 121.647,37 |
| 20 | 154.355,53 | | 28.598,70 | | 125.756,83 | 1.953,12 | 123.803,71 |
| 21 | 157.226,54 | | 29.239,31 | | 127.987,23 | 1.989,45 | 125.997,79 |
| 22 | 160.150,96 | | 29.894,27 | | 130.256,69 | 2.026,45 | 128.230,24 |
| 23 | 163.129,76 | | 30.563,90 | | 132.565,86 | 2.064,14 | 130.501,72 |
| 24 | 166.163,98 | | 31.248,53 | | 134.915,44 | 2.102,54 | 132.812,91 |
| 25 | 169.254,63 | | 31.948,50 | | 137.306,13 | 2.141,64 | 135.164,48 |
| 26 | 172.402,76 | | 32.664,15 | | 139.738,62 | 2.181,48 | 137.557,14 |
| 27 | 175.609,45 | | 33.395,82 | | 142.213,63 | 2.222,05 | 139.991,58 |
| 28 | 178.875,79 | | 34.143,89 | | 144.731,90 | 2.263,38 | 142.468,52 |
| 29 | 182.202,88 | | 34.908,71 | | 147.294,17 | 2.305,48 | 144.988,69 |
| 30 | 185.591,85 | | 35.690,67 | | 149.901,19 | 2.348,36 | 147.552,82 |

Valor de los flujos anuales

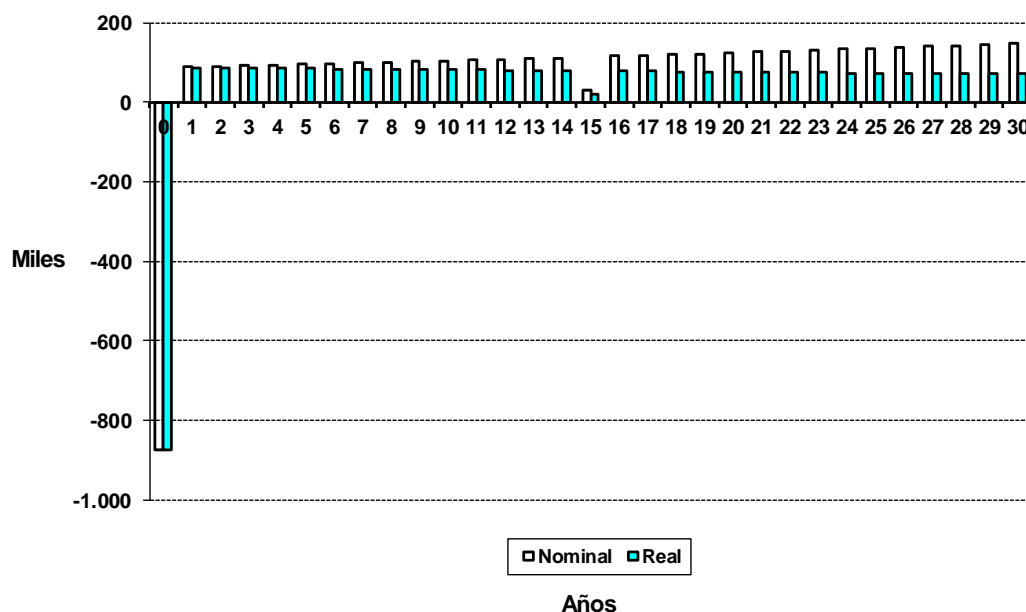


Ilustración 1: Histograma de los flujos de caja para financiación propia

Tabla 5: Indicadores de rentabilidad para financiación propia

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 8,24

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 0,50 | 1.408.173,22 | 11 | 1,61 |
| 1,00 | 1.246.770,41 | 11 | 1,42 |
| 1,50 | 1.101.171,00 | 12 | 1,26 |
| 2,00 | 969.584,08 | 12 | 1,11 |
| 2,50 | 850.440,73 | 12 | 0,97 |
| 3,00 | 742.364,64 | 13 | 0,85 |
| 3,50 | 644.146,90 | 13 | 0,74 |
| 4,00 | 554.724,17 | 14 | 0,63 |
| 4,50 | 473.159,91 | 14 | 0,54 |
| 5,00 | 398.628,17 | 16 | 0,46 |
| 5,50 | 330.399,54 | 17 | 0,38 |
| 6,00 | 267.828,99 | 18 | 0,31 |
| 6,50 | 210.345,36 | 19 | 0,24 |
| 7,00 | 157.442,20 | 20 | 0,18 |
| 7,50 | 108.669,86 | 22 | 0,12 |
| 8,00 | 63.628,54 | 24 | 0,07 |
| 8,50 | 21.962,33 | 28 | 0,03 |
| 9,00 | -16.646,07 | -- | -0,02 |
| 9,50 | -52.479,92 | -- | -0,06 |
| 10,00 | -85.792,39 | -- | -0,10 |
| 10,50 | -116.810,12 | -- | -0,13 |
| 11,00 | -145.736,23 | -- | -0,17 |
| 11,50 | -172.753,03 | -- | -0,20 |
| 12,00 | -198.024,35 | -- | -0,23 |
| 12,50 | -221.697,64 | -- | -0,25 |
| 13,00 | -243.905,74 | -- | -0,28 |
| 13,50 | -264.768,54 | -- | -0,30 |
| 14,00 | -284.394,35 | -- | -0,32 |
| 14,50 | -302.881,14 | -- | -0,35 |
| 15,00 | -320.317,70 | -- | -0,37 |

En la Tabla 5, se puede observar que para la tasa de actualización seleccionada del 6 %, el VAN es de 267828,99 €, y correspondiéndose la TIR con un 8,24 %, una relación beneficio-inversión de 0,31 y un tiempo de recuperación de 18 años.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

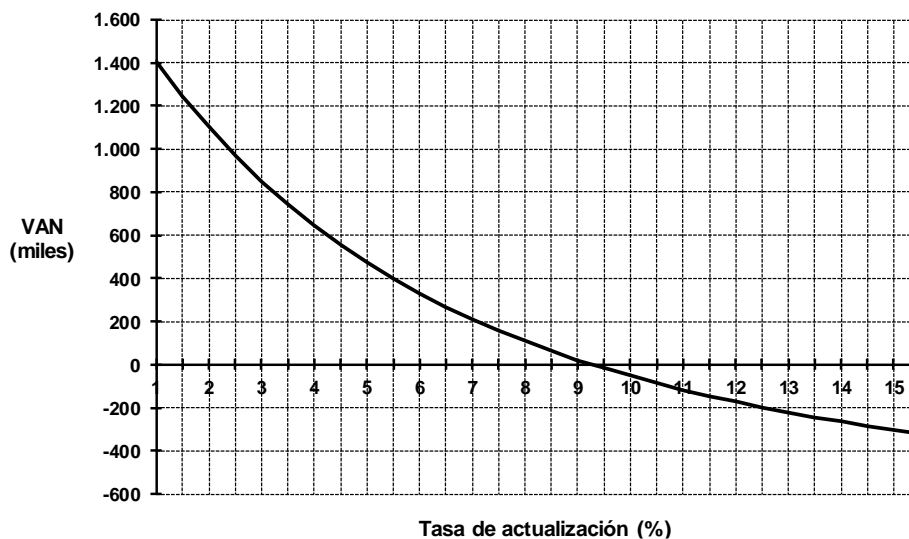


Ilustración 2: Indicadores de rentabilidad para financiación propia

Tabla 6: TIR y VAN con sus claves para financiación propia

| Clave | TIR | Clave | VAN |
|-------|------|-------|------------|
| D | 9,96 | D | 368.766,60 |
| C | 9,47 | C | 284.414,18 |
| B | 8,78 | H | 281.220,44 |
| B | 8,78 | B | 254.437,54 |
| A | 8,22 | G | 196.868,01 |
| A | 8,22 | A | 178.118,68 |
| F | 7,68 | F | 166.891,38 |
| E | 7,04 | E | 90.572,52 |

Análisis de sensibilidad

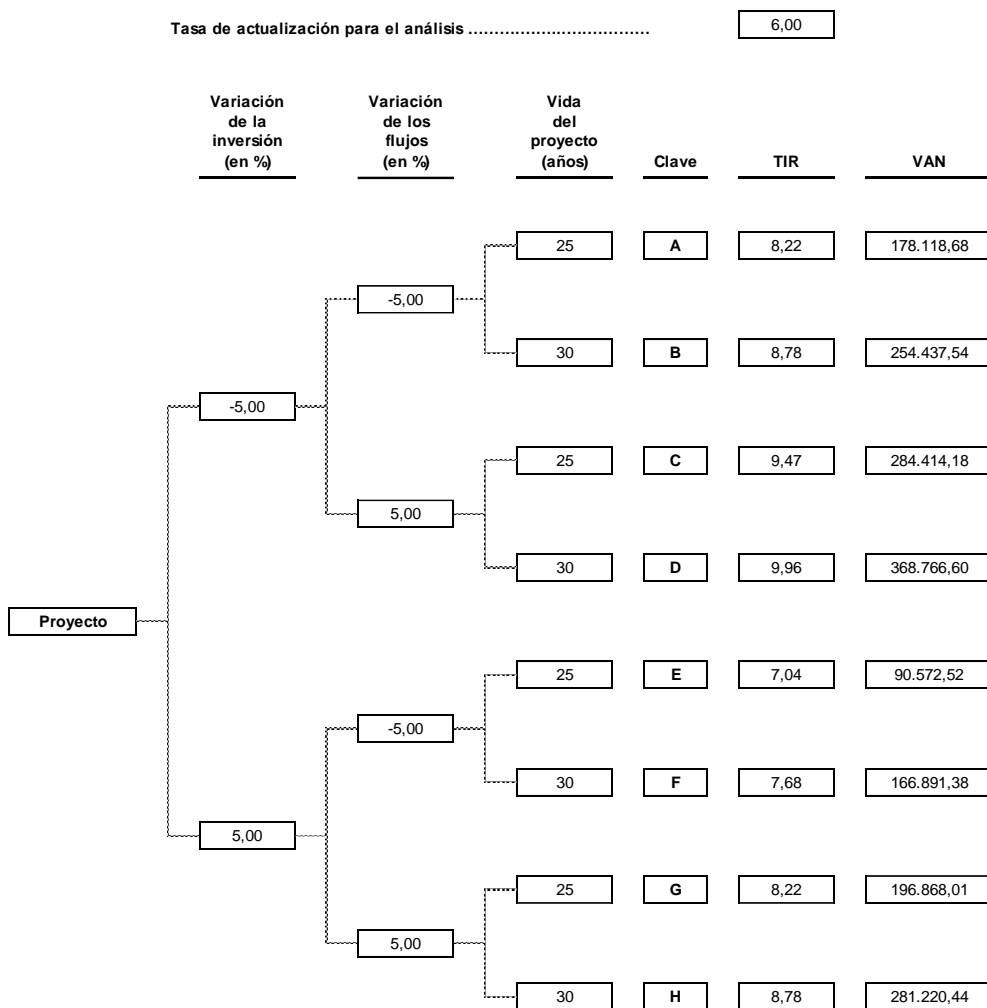


Ilustración 3: Árbol de análisis de sensibilidad para financiación propia

4.2 FINANCIACIÓN MIXTA

A continuación, se representan una serie de gráficas y tablas, obtenidas mediante VALPROIN, en las que se ven reflejados los aspectos más importantes de la inversión.

Esta financiación mixta se realizará mediante un préstamo del 80 % de la inversión, al 3,1 de interés y a 15 años de plazo y el 20 % restante correrá a cuenta del promotor

Tabla 7: Flujos de caja con financiación mixta

| Año | COBROS | | PAGOS (Incluida inversión) | | FLUJOS | | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|----------|---------------------|
| | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios | Extraordin. | Final | Inicial | |
| 0 | | 700.369,46 | | 875.461,63 | | | |
| 1 | 108.755,80 | | 18.773,72 | 59.092,72 | 30.889,36 | 1.376,13 | 29.513,24 |
| 2 | 110.778,66 | | 19.194,25 | 59.092,72 | 32.491,69 | 1.401,72 | 31.089,97 |
| 3 | 112.839,14 | | 19.624,20 | 59.092,72 | 34.122,22 | 1.427,80 | 32.694,43 |
| 4 | 114.937,95 | | 20.063,78 | 59.092,72 | 35.781,45 | 1.454,35 | 34.327,10 |
| 5 | 117.075,79 | | 20.513,21 | 59.092,72 | 37.469,87 | 1.481,40 | 35.988,46 |
| 6 | 119.253,40 | | 20.972,71 | 59.092,72 | 39.187,98 | 1.508,96 | 37.679,02 |
| 7 | 121.471,52 | | 21.442,50 | 59.092,72 | 40.936,31 | 1.537,03 | 39.399,28 |
| 8 | 123.730,89 | | 21.922,81 | 59.092,72 | 42.715,36 | 1.565,61 | 41.149,75 |
| 9 | 126.032,28 | | 22.413,88 | 59.092,72 | 44.525,69 | 1.594,73 | 42.930,95 |
| 10 | 128.376,48 | | 22.915,95 | 59.092,72 | 46.367,82 | 1.624,40 | 44.743,42 |
| 11 | 130.764,29 | | 23.429,27 | 59.092,72 | 48.242,30 | 1.654,61 | 46.587,69 |
| 12 | 133.196,50 | | 23.954,08 | 59.092,72 | 50.149,70 | 1.685,39 | 48.464,32 |
| 13 | 135.673,96 | | 24.490,65 | 59.092,72 | 52.090,59 | 1.716,73 | 50.373,85 |
| 14 | 138.197,49 | | 25.039,24 | 59.092,72 | 54.065,53 | 1.748,67 | 52.316,86 |
| 15 | 140.767,96 | 8.694,64 | 25.600,12 | 151.033,66 | -27.171,19 | 1.781,19 | -28.952,38 |
| 16 | 143.386,25 | | 26.173,57 | | 117.212,68 | 1.814,32 | 115.398,36 |
| 17 | 146.053,23 | | 26.759,85 | | 119.293,38 | 1.848,07 | 117.445,31 |
| 18 | 148.769,82 | | 27.359,27 | | 121.410,55 | 1.882,44 | 119.528,11 |
| 19 | 151.536,94 | | 27.972,12 | | 123.564,82 | 1.917,45 | 121.647,37 |
| 20 | 154.355,53 | | 28.598,70 | | 125.756,83 | 1.953,12 | 123.803,71 |
| 21 | 157.226,54 | | 29.239,31 | | 127.987,23 | 1.989,45 | 125.997,79 |
| 22 | 160.150,96 | | 29.894,27 | | 130.256,69 | 2.026,45 | 128.230,24 |
| 23 | 163.129,76 | | 30.563,90 | | 132.565,86 | 2.064,14 | 130.501,72 |
| 24 | 166.163,98 | | 31.248,53 | | 134.915,44 | 2.102,54 | 132.812,91 |
| 25 | 169.254,63 | | 31.948,50 | | 137.306,13 | 2.141,64 | 135.164,48 |
| 26 | 172.402,76 | | 32.664,15 | | 139.738,62 | 2.181,48 | 137.557,14 |
| 27 | 175.609,45 | | 33.395,82 | | 142.213,63 | 2.222,05 | 139.991,58 |
| 28 | 178.875,79 | | 34.143,89 | | 144.731,90 | 2.263,38 | 142.468,52 |
| 29 | 182.202,88 | | 34.908,71 | | 147.294,17 | 2.305,48 | 144.988,69 |
| 30 | 185.591,85 | | 35.690,67 | | 149.901,19 | 2.348,36 | 147.552,82 |

Valor de los flujos anuales

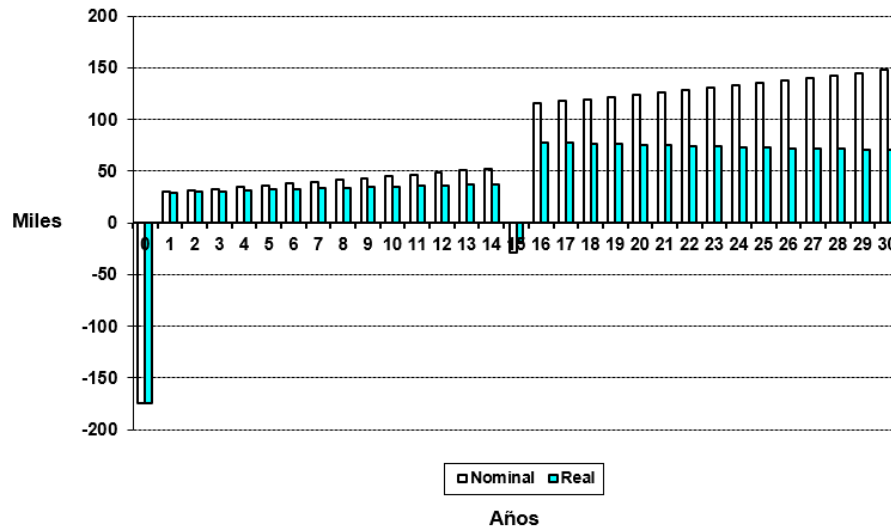


Ilustración 4: Histograma de los flujos de caja para financiación mixta

Tabla 8: Indicadores de rentabilidad para financiación mixta

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

19,19

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 0,50 | 1.377.431,36 | 6 | 7,87 |
| 1,00 | 1.242.714,27 | 6 | 7,10 |
| 1,50 | 1.122.395,15 | 6 | 6,41 |
| 2,00 | 1.014.771,66 | 7 | 5,80 |
| 2,50 | 918.357,18 | 7 | 5,24 |
| 3,00 | 831.851,91 | 7 | 4,75 |
| 3,50 | 754.118,08 | 7 | 4,31 |
| 4,00 | 684.158,56 | 7 | 3,91 |
| 4,50 | 621.098,46 | 7 | 3,55 |
| 5,00 | 564.169,25 | 7 | 3,22 |
| 5,50 | 512.695,04 | 7 | 2,93 |
| 6,00 | 466.080,71 | 7 | 2,66 |
| 6,50 | 423.801,67 | 8 | 2,42 |
| 7,00 | 385.394,96 | 8 | 2,20 |
| 7,50 | 350.451,50 | 8 | 2,00 |

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 8,00 | 318.609,47 | 8 | 1,82 |
| 8,50 | 289.548,40 | 8 | 1,65 |
| 9,00 | 262.984,20 | 8 | 1,50 |
| 9,50 | 238.664,66 | 9 | 1,36 |
| 10,00 | 216.365,69 | 9 | 1,24 |
| 10,50 | 195.887,90 | 9 | 1,12 |
| 11,00 | 177.053,70 | 9 | 1,01 |
| 11,50 | 159.704,73 | 10 | 0,91 |
| 12,00 | 143.699,63 | 10 | 0,82 |
| 12,50 | 128.912,04 | 10 | 0,74 |
| 13,00 | 115.228,91 | 11 | 0,66 |
| 13,50 | 102.548,97 | 11 | 0,59 |
| 14,00 | 90.781,41 | 11 | 0,52 |
| 14,50 | 79.844,69 | 12 | 0,46 |
| 15,00 | 69.665,53 | 12 | 0,40 |

En la Tabla 8, se puede observar que para la tasa de actualización seleccionada del 6 %, el VAN es de 466080,71 €, y correspondiéndose la TIR con un 19,19 %, una relación beneficio-inversión de 2,66 y un tiempo de recuperación de 7 años.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

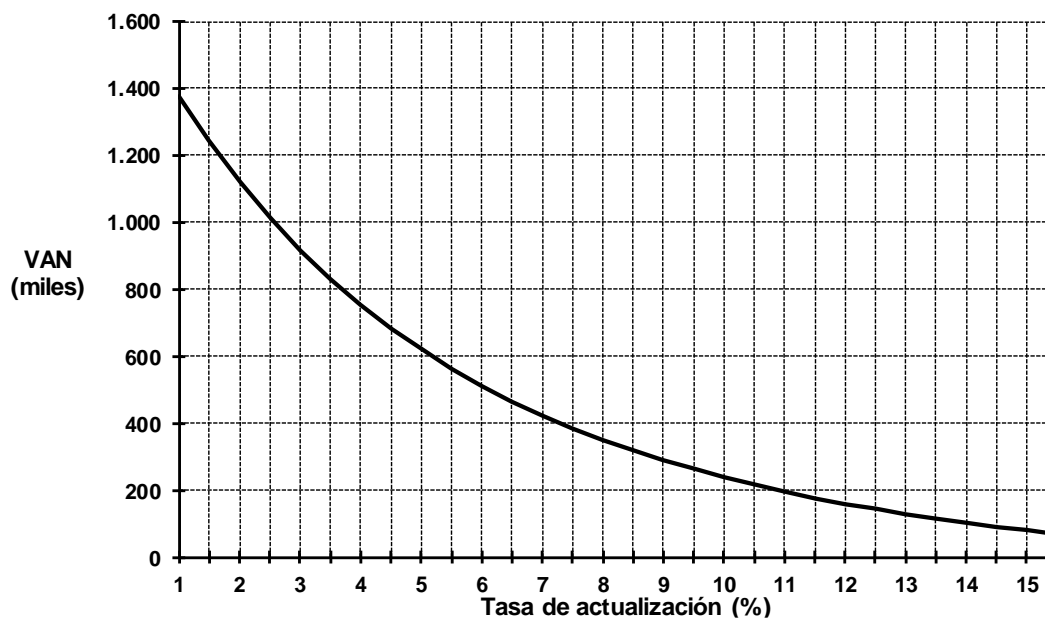


Ilustración 5: Indicadores de rentabilidad para financiación mixta

Tabla 9: TIR y VAN con sus claves para financiación mixta

| Clave | TIR | Clave | VAN |
|-------|-------|-------|------------|
| D | 28,06 | D | 567.018,32 |
| C | 27,97 | C | 482.665,90 |
| B | 22,49 | H | 479.472,16 |
| A | 22,29 | B | 452.689,26 |
| H | 18,06 | G | 395.119,73 |
| G | 17,75 | A | 376.370,40 |
| F | 14,90 | F | 365.143,10 |
| E | 14,41 | E | 288.824,24 |

Análisis de sensibilidad

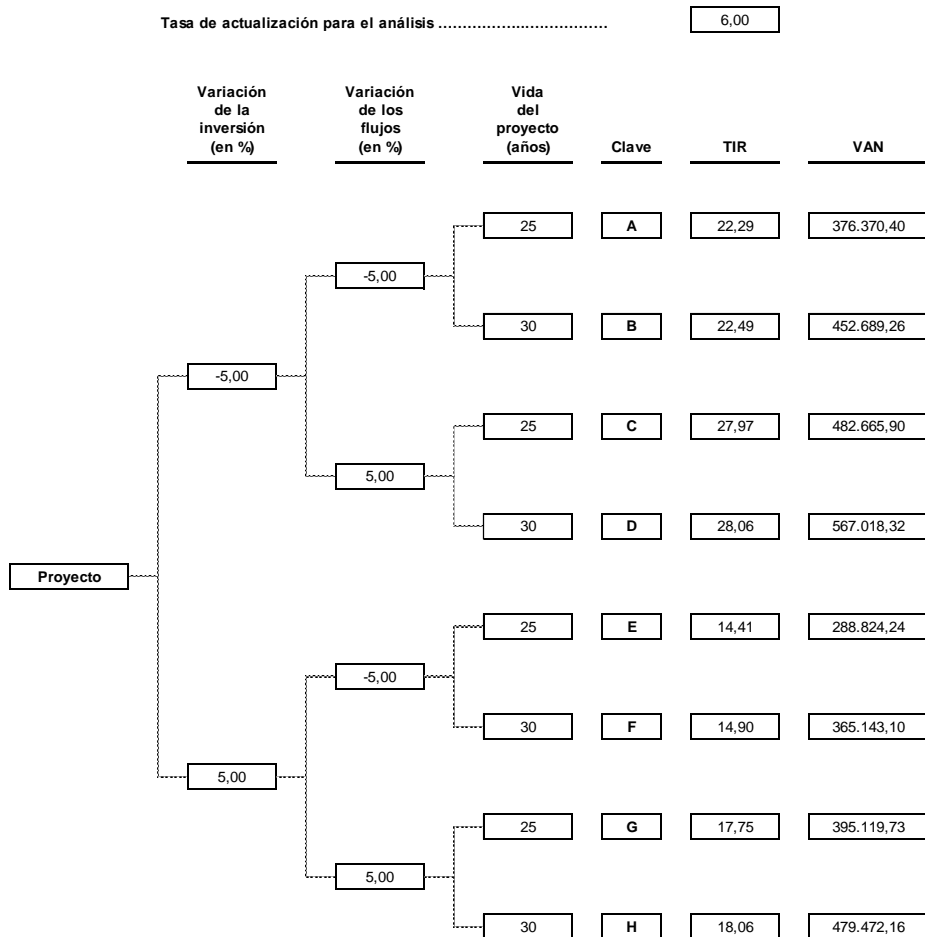


Ilustración 6: Árbol de análisis de sensibilidad para financiación mixta

5 Conclusiones

En la Tabla 10 se ven reflejados los principales indicadores de rentabilidad de cada uno de los supuestos establecidos anteriormente

Tabla 10: Indicadores de rentabilidad para tasa actualización 6 %

| | TIR (%) | VAN (€) | Q | Tiempo de recuperación (años) |
|---------------------|----------------|----------------|----------|--------------------------------------|
| Financiación propia | 8,24 | 267828,99 | 0,31 | 18 |
| Financiación mixta | 19,19 | 466080,71 | 2,66 | 7 |

Ambos supuestos son viables, desde el punto de vista financiero, pero observando que la financiación propia presenta unos peores datos de rentabilidad, ya que tanto el TIR como la relación beneficio-inversión son menores, además de tener un tiempo de recuperación mucho mayor

Por estas razones, la financiación del presente proyecto se llevará a cabo de forma mixta.

En Valladolid, diciembre de 2020.



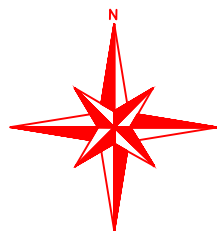
Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO II: PLANOS

ÍNDICE PLANOS

1. Localización
2. Situación y emplazamiento
3. Replanteo
4. Cimentación naves de cebo
5. Alzados naves de cebo
6. Cubierta naves de cebo
7. Pórticos y secciones naves de cebo
8. Distribución general naves de cebo
9. Instalaciones naves de cebo
10. Saneamiento naves de cebo
11. Red de saneamiento general
12. Cimentación oficina-vestuarios
13. Distribución oficina-vestuarios
14. Alzados oficina-vestuarios
15. Instalación de fontanería oficina-vestuarios
16. Saneamiento oficina-vestuario
17. Iluminación oficina-vestuario
18. Balsa de purines
19. Bancada de silos
20. Esquema unifilar

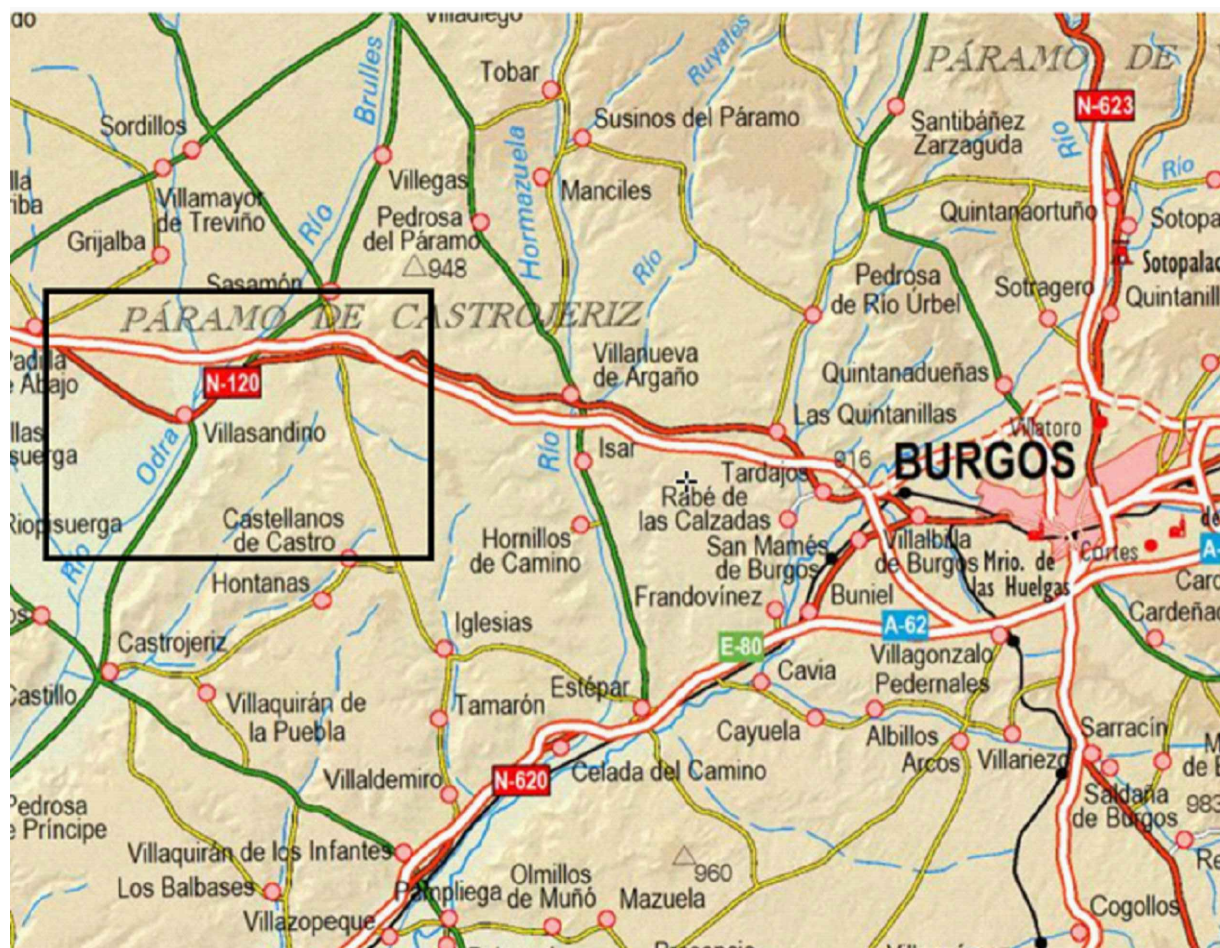
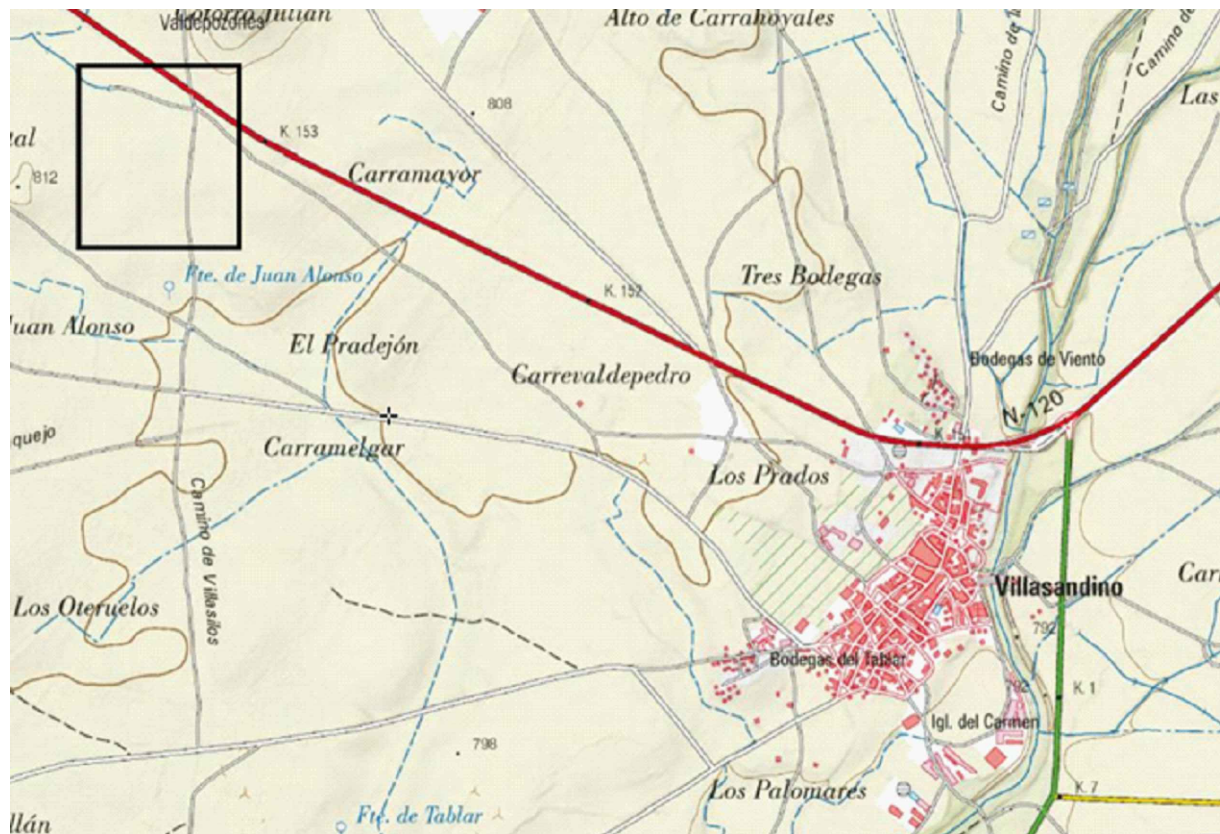
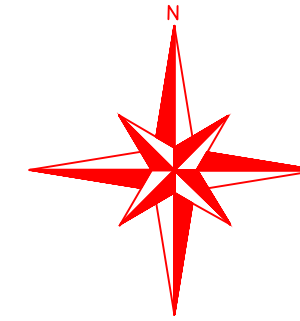


| | | |
|--|---|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) |  |
| PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |

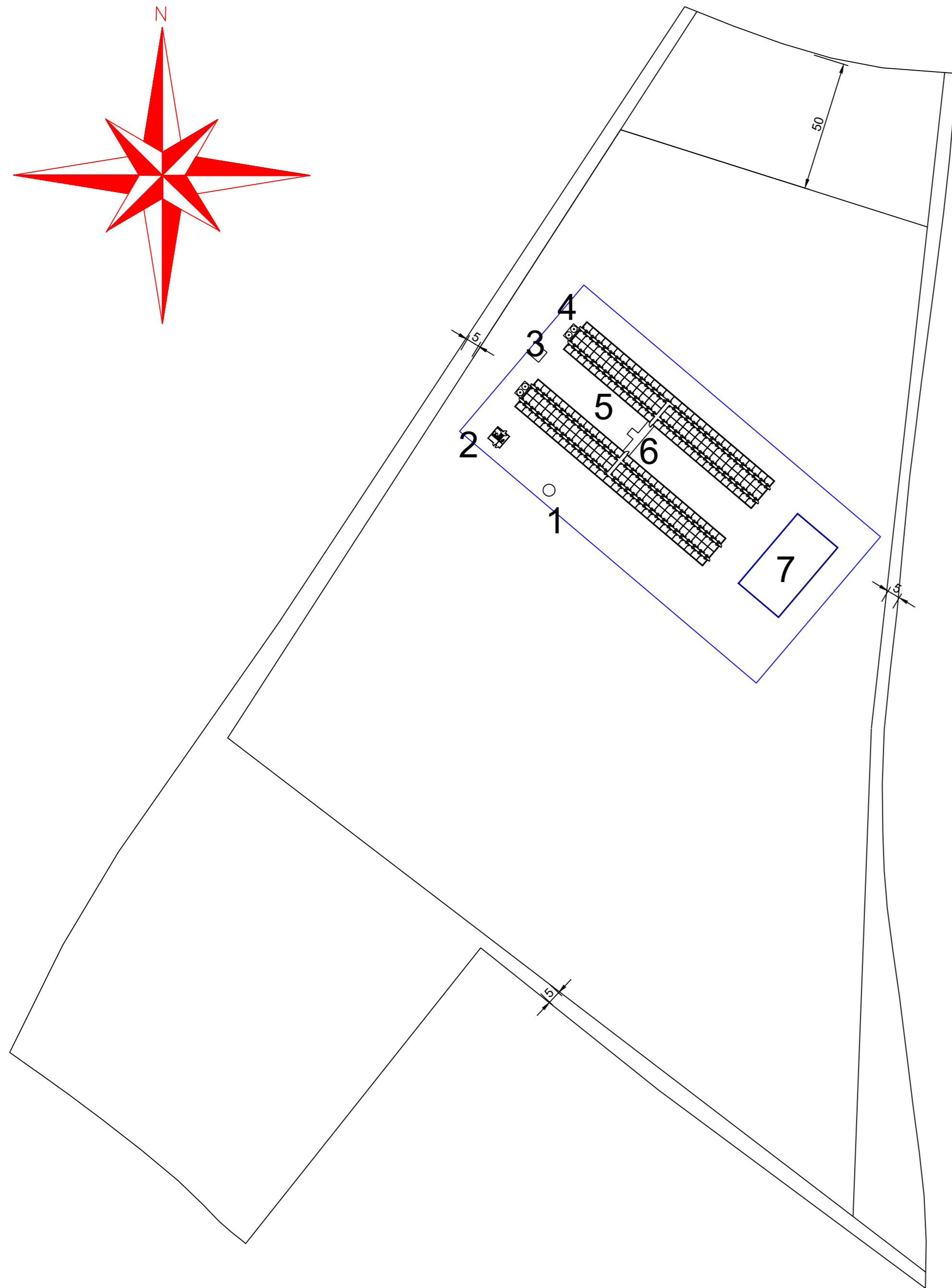
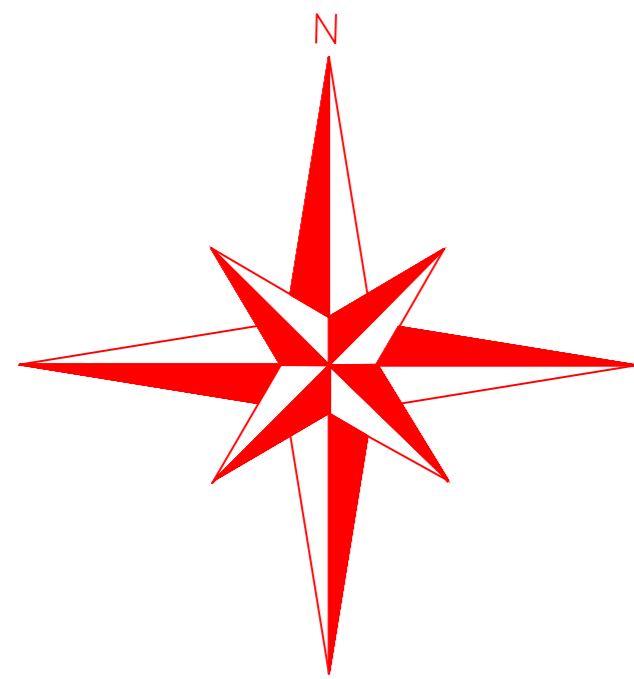
| | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| PROMOTOR D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ | ESCALA S/E | Nº PLANO 1 |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|

| | |
|------------------------|--|
| LOCALIZACIÓN | ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | |

| | | |
|---|---------------------------------------|-------------|
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 | FIRMA _____ |
| TITULACIÓN _____ | | |



| | | |
|---|---|---------------------------------|
| | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |
| PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ | S/E | 2 |
| PROMOTOR _____ | ESCALA _____ | Nº PLANO _____ |
| SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO | | ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | | FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 |
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | FIRMA _____ | |
| TITULACIÓN _____ | | |



Leyenda

- 1 Depósito de agua
- 2 Oficina-vestuarios
- 3 Vado sanitario
- 4 Silos de pienso
- 5 Naves de cebo
- 6 Cargadero
- 7 Balsa de purines



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



PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN
INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ

PROMOTOR

1/1400

ESCALA

3

Nº PLANO

REPLANTEO

TÍTULO DEL PLANO

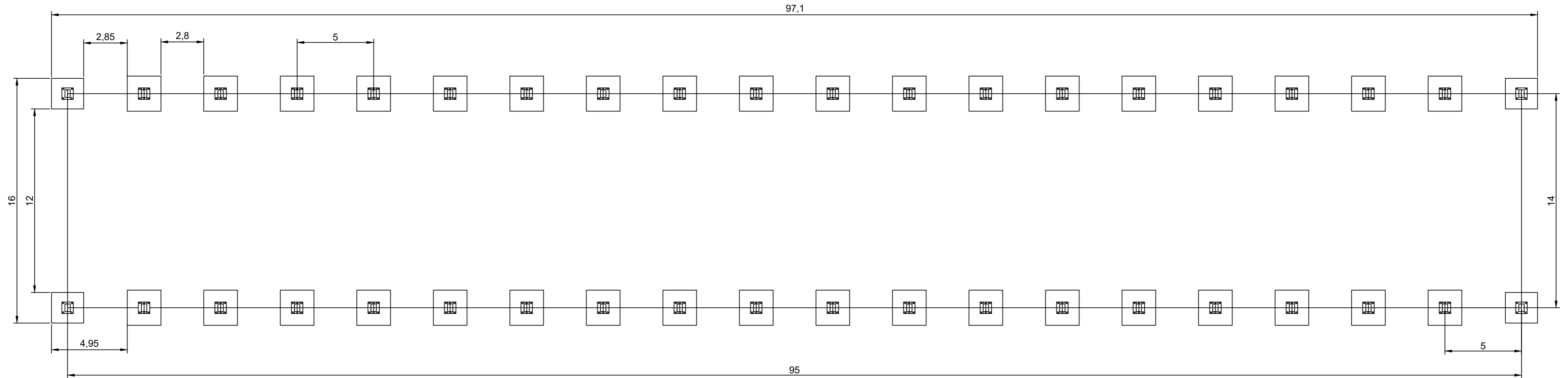
ALUMNO/A: **DAVID MAESTRO LORENZO**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

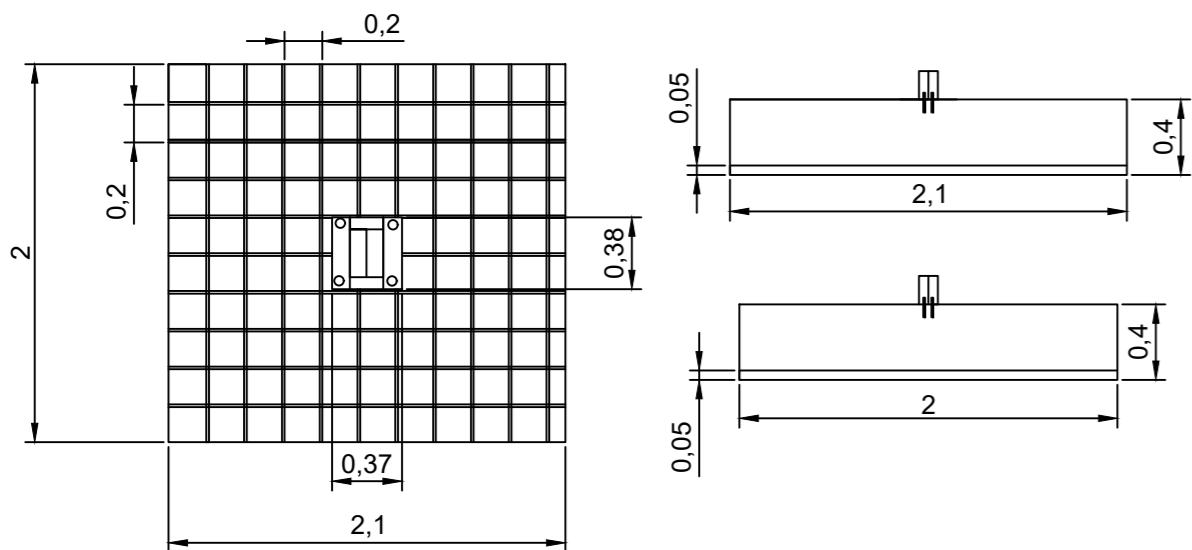
TITULACIÓN

FECHA: **20 DE NOVIEMBRE DE 2020**

FIRMA

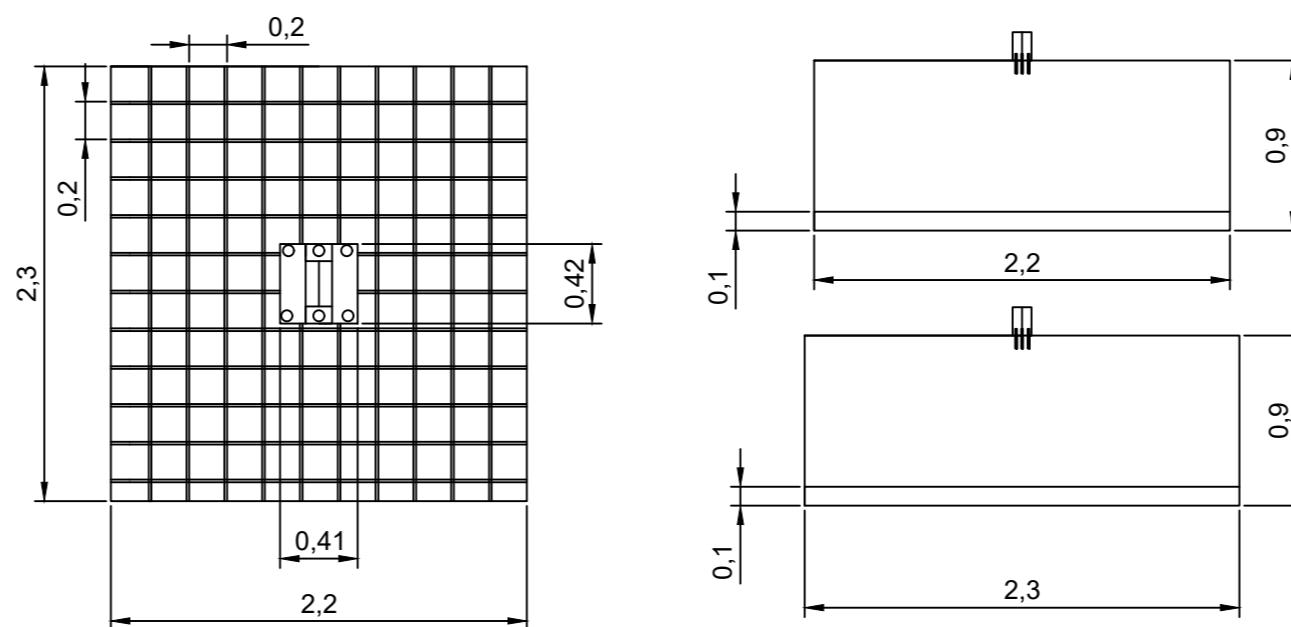


ZAPATA PÓRTICO INICIAL-FINAL



ESCALA 1/40

ZAPATA PÓRTICO TIPO



ESCALA 1/40

| Características elementos estructurales | | | | |
|---|------------------------------------|---------------------|--|---------------------|
| Hormigón | | | | |
| Tipo de hormigón | Sistema de compactación | Nivel de control | Resistencia cálculo (N/mm ²) | Coef de seguridad |
| HA-25/B/20/IIa | Vibrado | Estadístico | 16,7 | 1,5 |
| Acero | | | | |
| Tipo de hormigón | Límite elástico | Nivel de control | Resistencia cálculo (N/mm ²) | Coef de seguridad |
| B 500 S | 500 | Normal | 434 | 1,15 |
| Ejecución | | | | |
| | Situación permanente o transitoria | | Situación accidental | |
| Tipo de acción | Efecto favorable | Efecto desfavorable | Efecto favorable | Efecto desfavorable |
| Variable | 0 | 1,6 | 0 | 1 |
| Permanente | 1,6 | | | |



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



PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ

PROMOTOR

1/180

ESCALA

4

Nº PLANO

CIMENTACIÓN NAVES DE CEBO

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: **DAVID MAESTRO LORENZO**

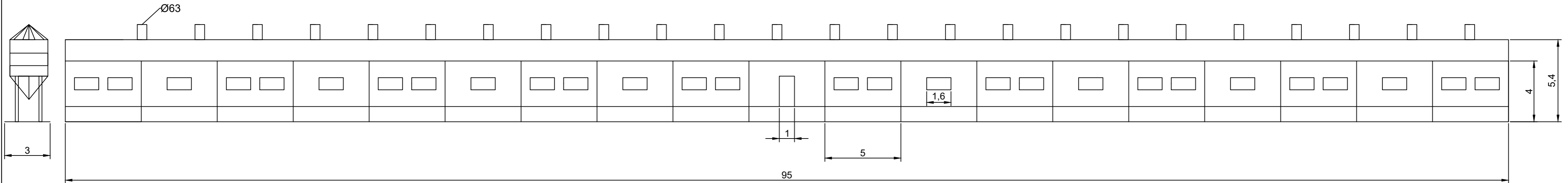
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN

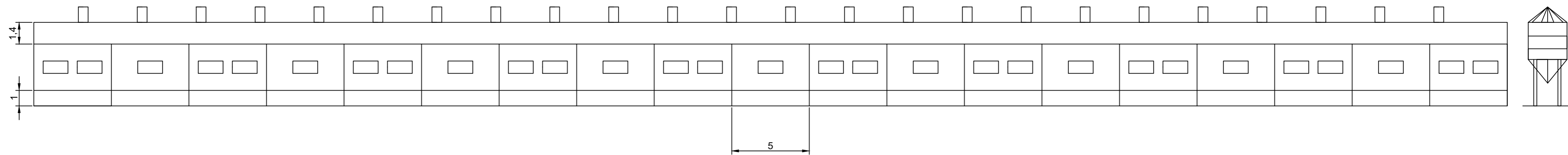
FECHA: **20 DE NOVIEMBRE DE 2020**

FIRMA

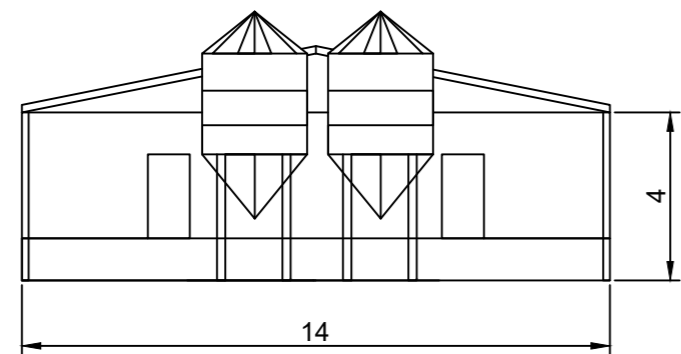
ALZADO SUR



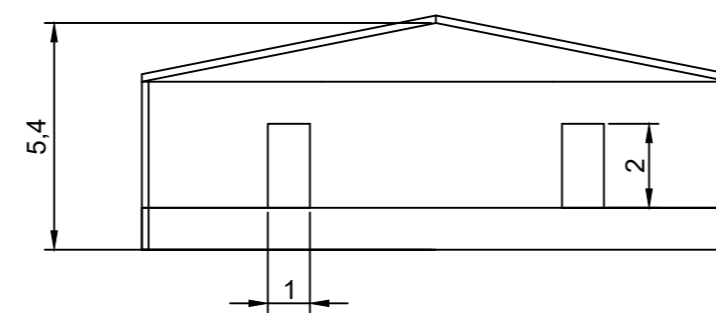
ALZADO NORTE





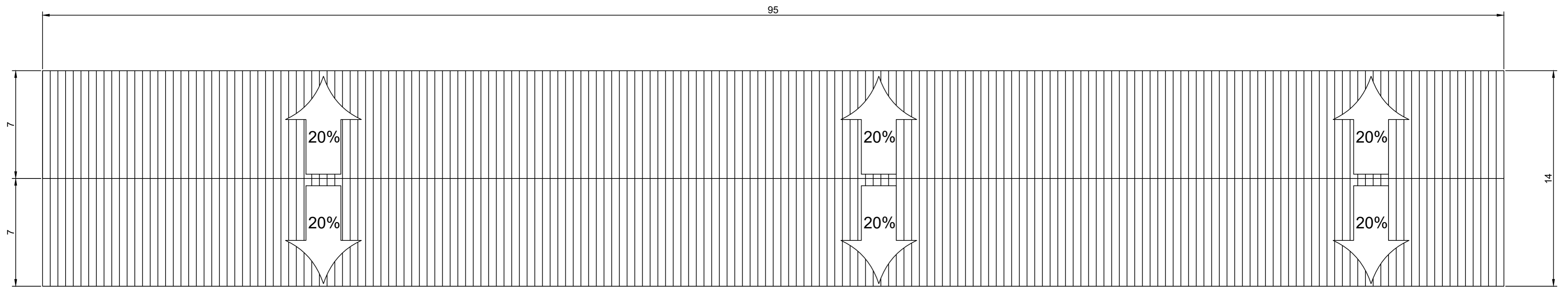
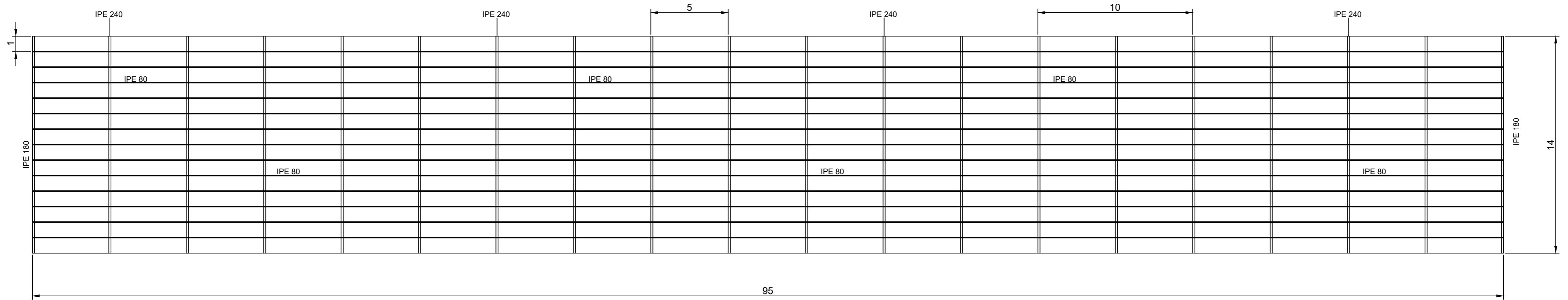
ALZADO OESTE





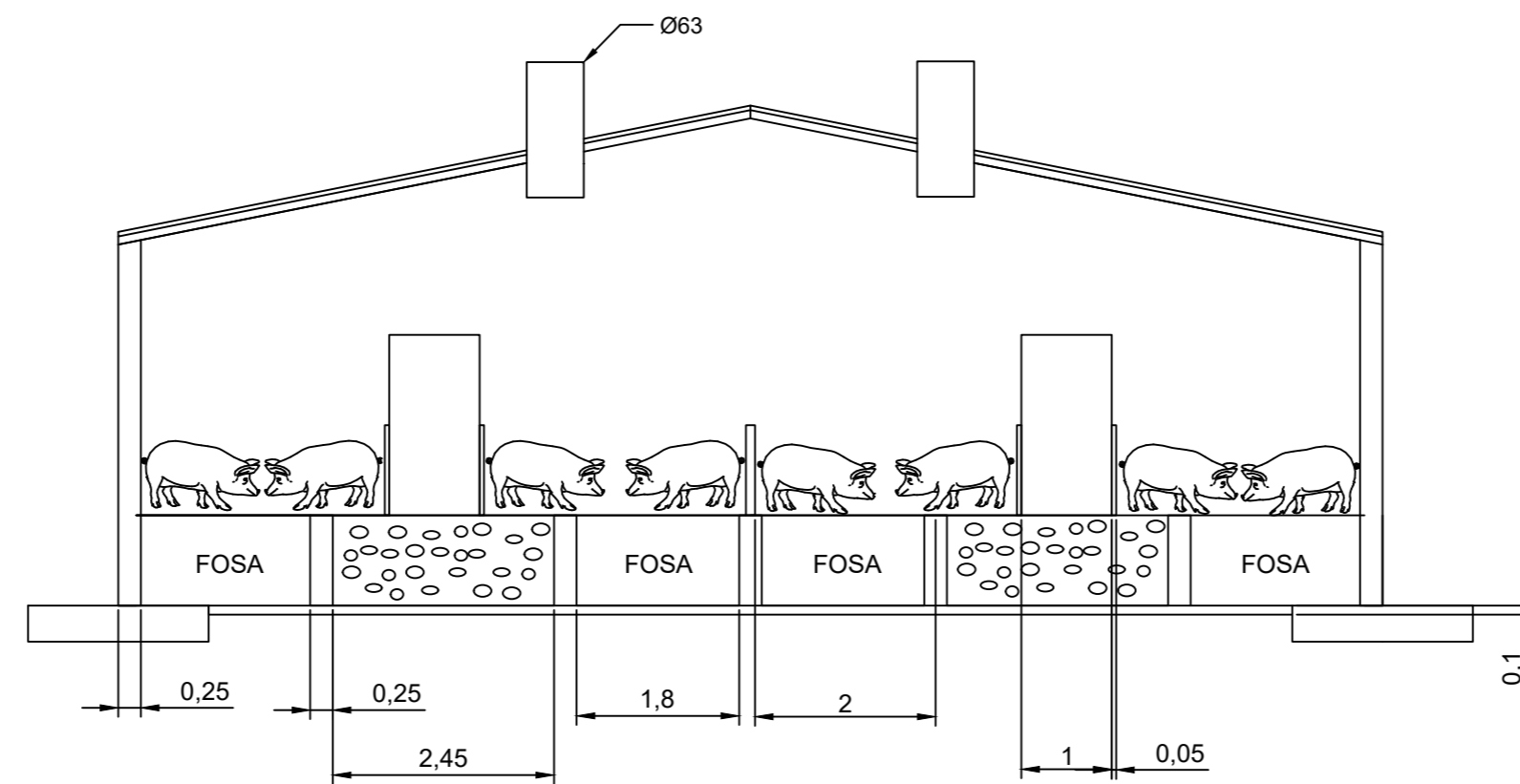
ALZADO ESTE



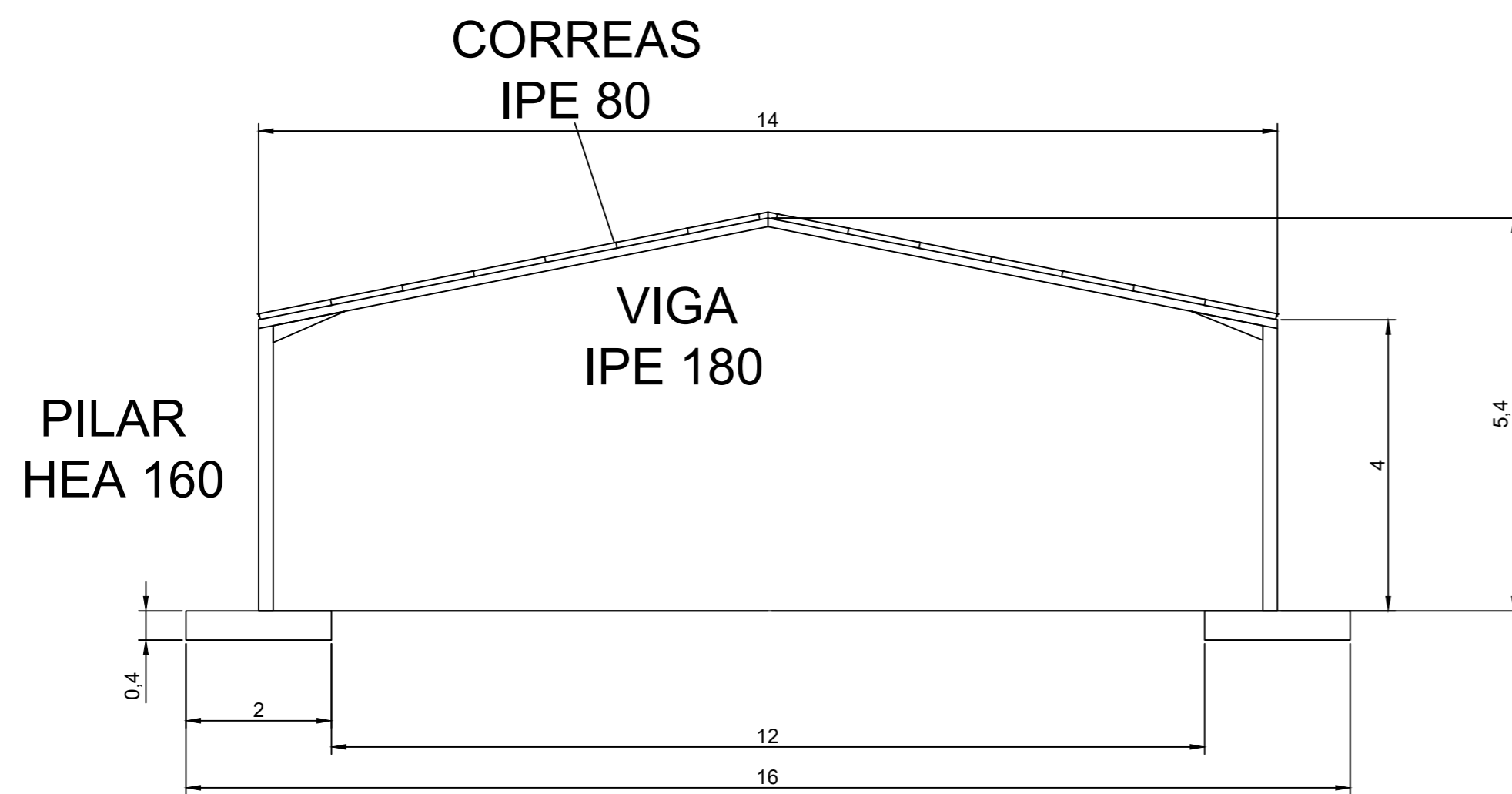
| | | | |
|--|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ <small>PROMOTOR</small> | | 1/180 <small>ESCALA</small> | 5 <small>Nº PLANO</small> |
| ALZADOS NAVES DE CEBO <small>TÍTULO DEL PLANO</small> | | <small>ALUMNO/A:</small> DAVID MAESTRO LORENZO | |
| <small>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</small> <small>TITULACIÓN</small> | | <small>FECHA:</small> 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 <small>FIRMA</small> | |



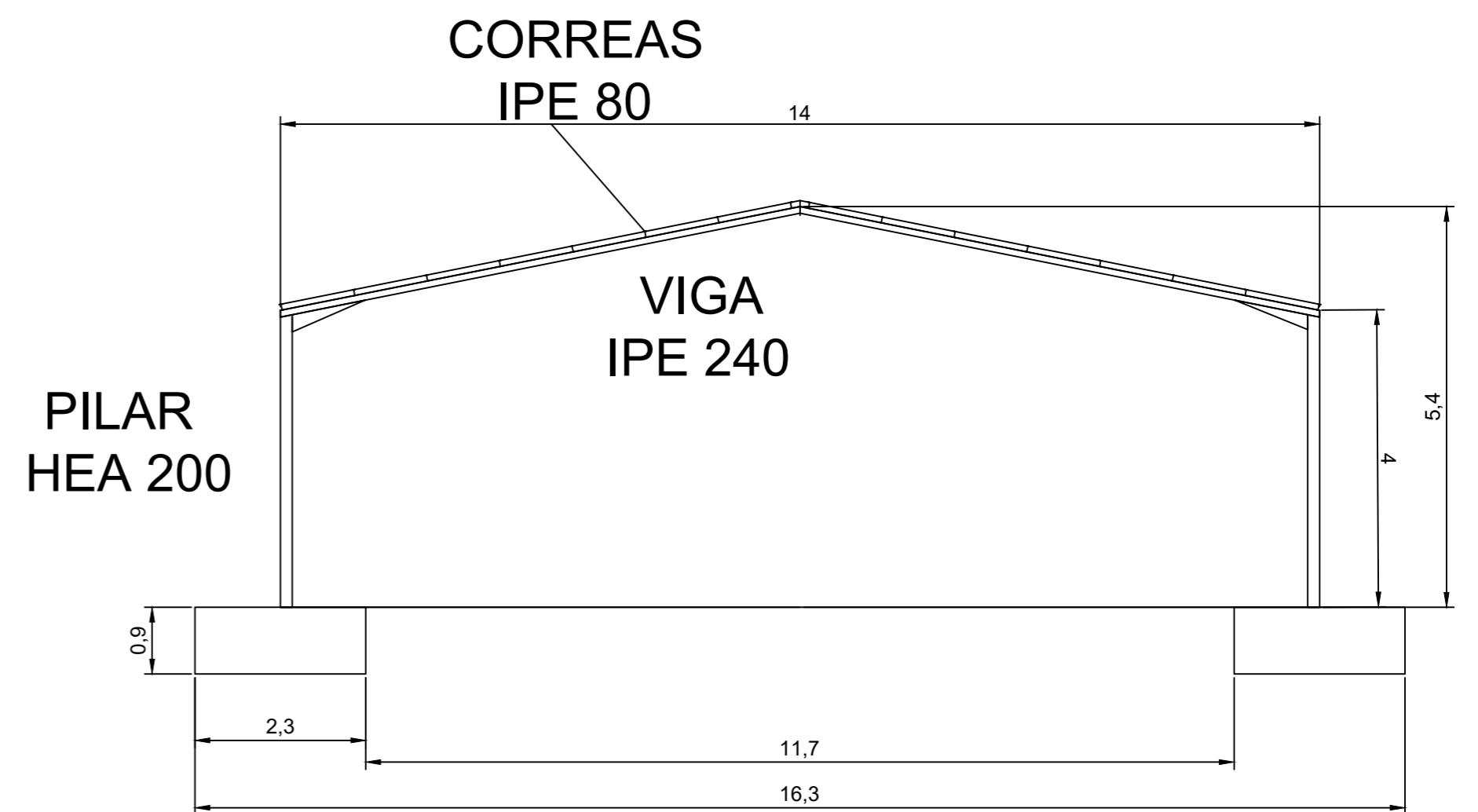
| | | | |
|---|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ <small>PROMOTOR</small> | | 1/180 <small>ESCALA</small> | 6 <small>Nº PLANO</small> |
| CUBIERTA NAVES DE CEBO <small>TÍTULO DEL PLANO</small> | | <small>ALUMNO/A:</small> DAVID MAESTRO LORENZO | |
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL <small>TITULACIÓN</small> | | <small>FECHA:</small> 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 <small>FIRMA</small> | |





PÓRTICO INICIAL-FINAL



PÓRTICO TIPO




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


PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)
 TÍTULO DEL PROYECTO

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ
 PROMOTOR

1/80
 ESCALA

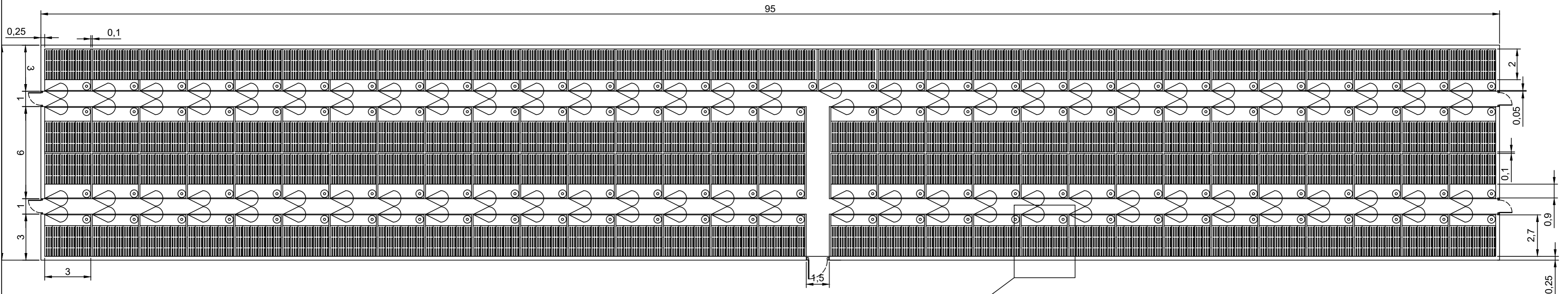
7
 N° PLANO

PÓRTICOS Y SECCIONES NAVES DE CEBO
 TÍTULO DEL PLANO

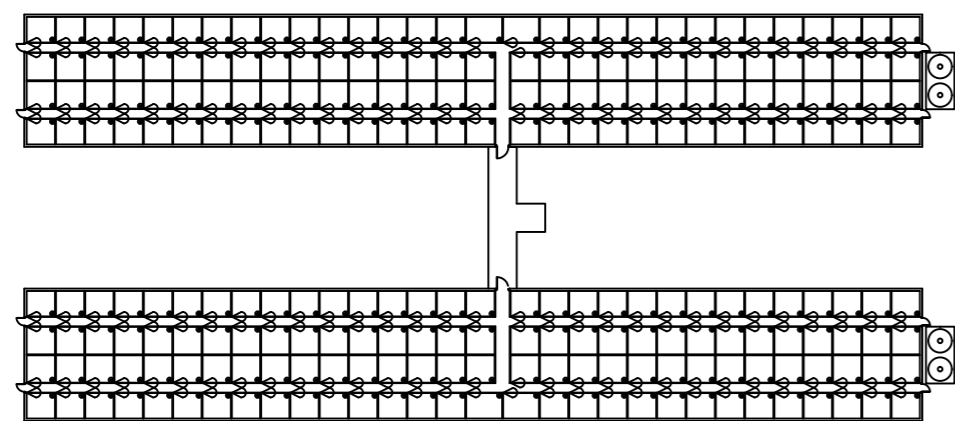
ALUMNO/A: **DAVID MAESTRO LORENZO**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 TITULACIÓN

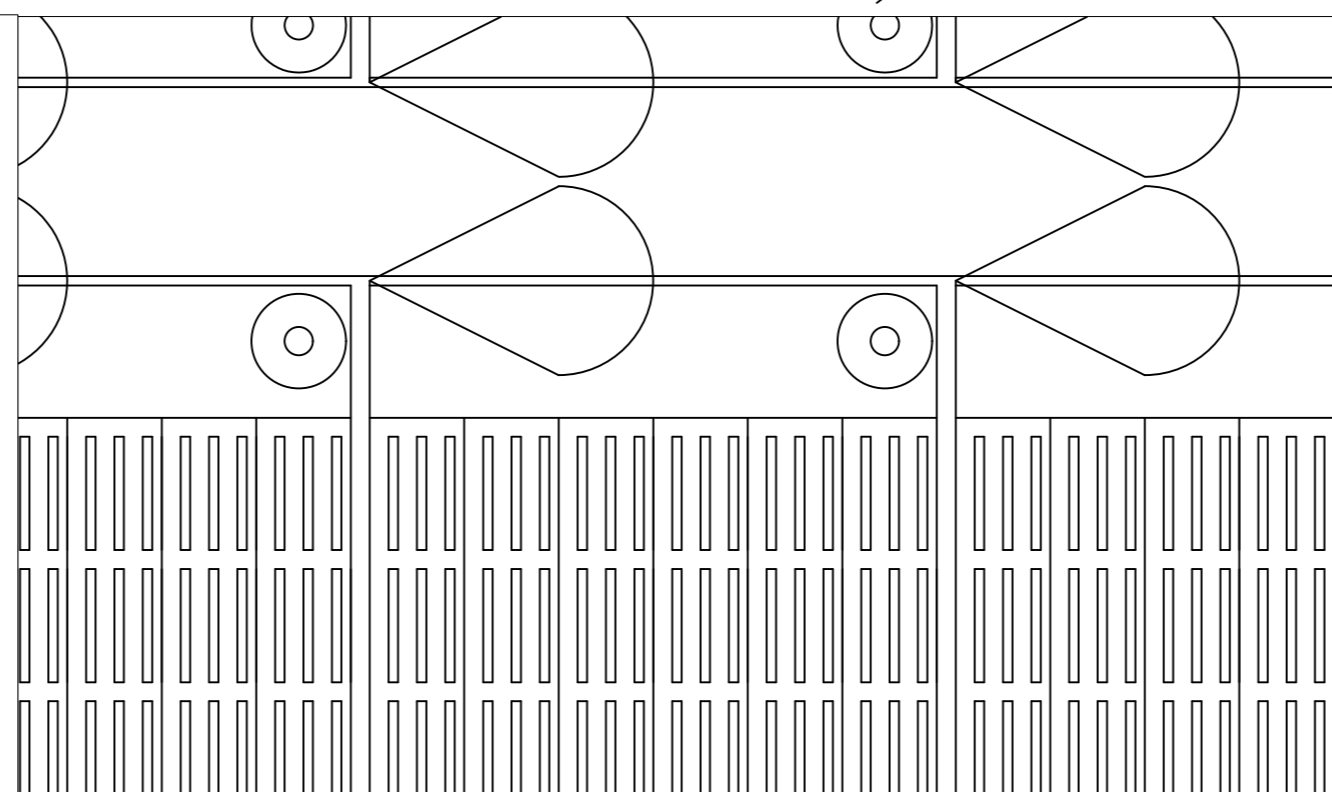
FECHA: **20 DE NOVIEMBRE DE 2020**
 FIRMA





DISTRIBUCIÓN GENERAL



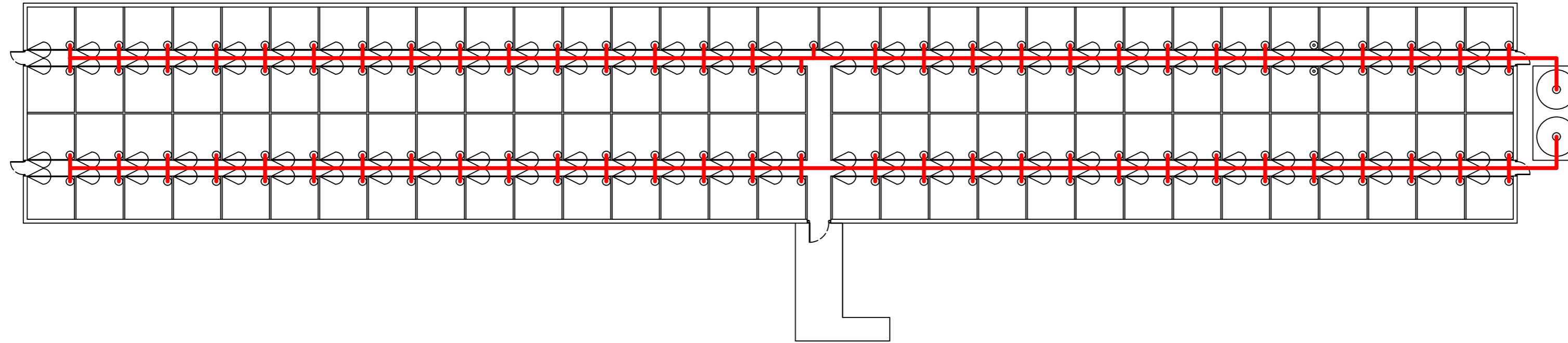
E 1/800



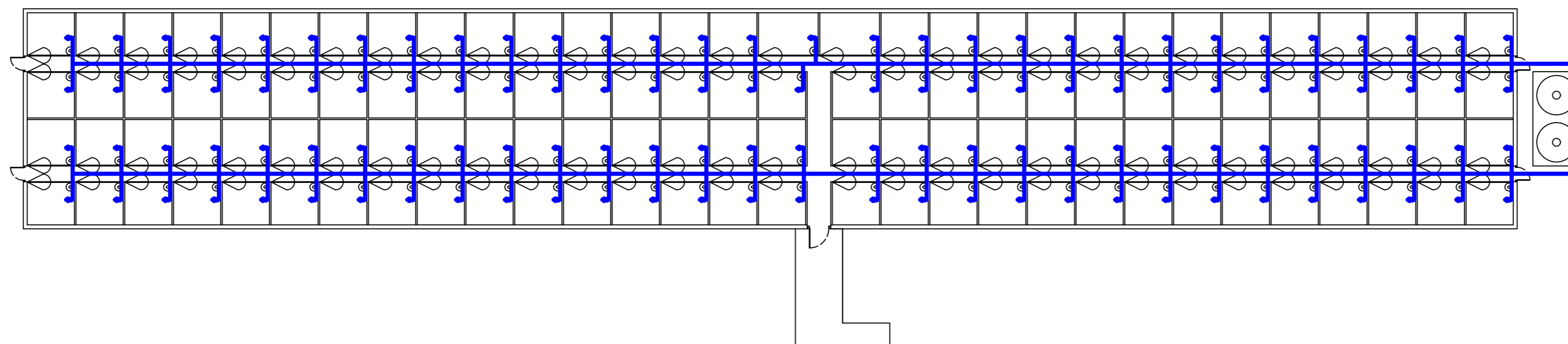
E 1/40

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ PROMOTOR | | 1/180 ESCALA | 8 Nº PLANO |
| DISTRIBUCIÓN GENERAL NAVES DE CEBO TÍTULO DEL PLANO | | ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO | |
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL TITULACIÓN | | FECHA 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 FIRMA | |

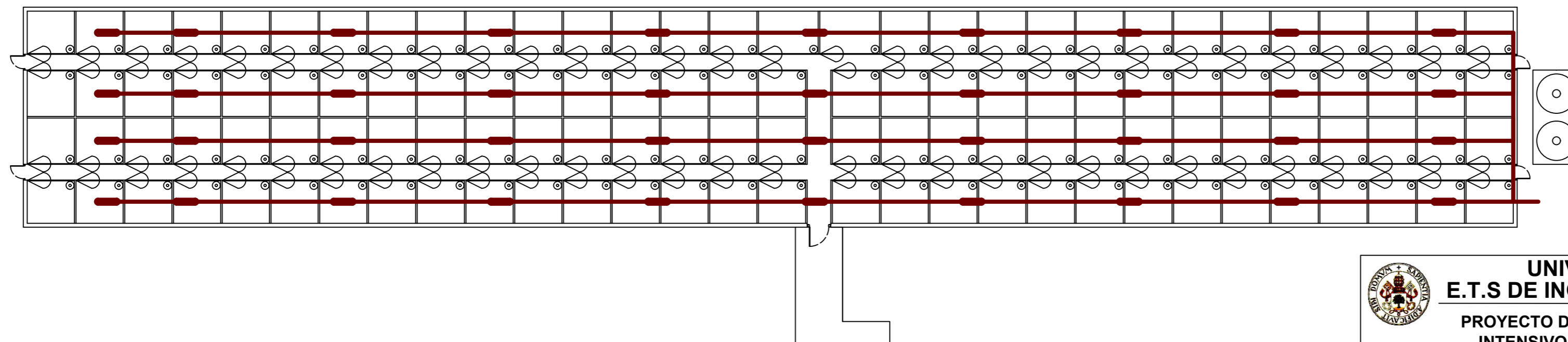
INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN



INSTALACIÓN DE FONTANERÍA



INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN



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



PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN
INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ

PROMOTOR

1/250

ESCALA

9

Nº PLANO

INSTALACIONES NAVES DE CEBO

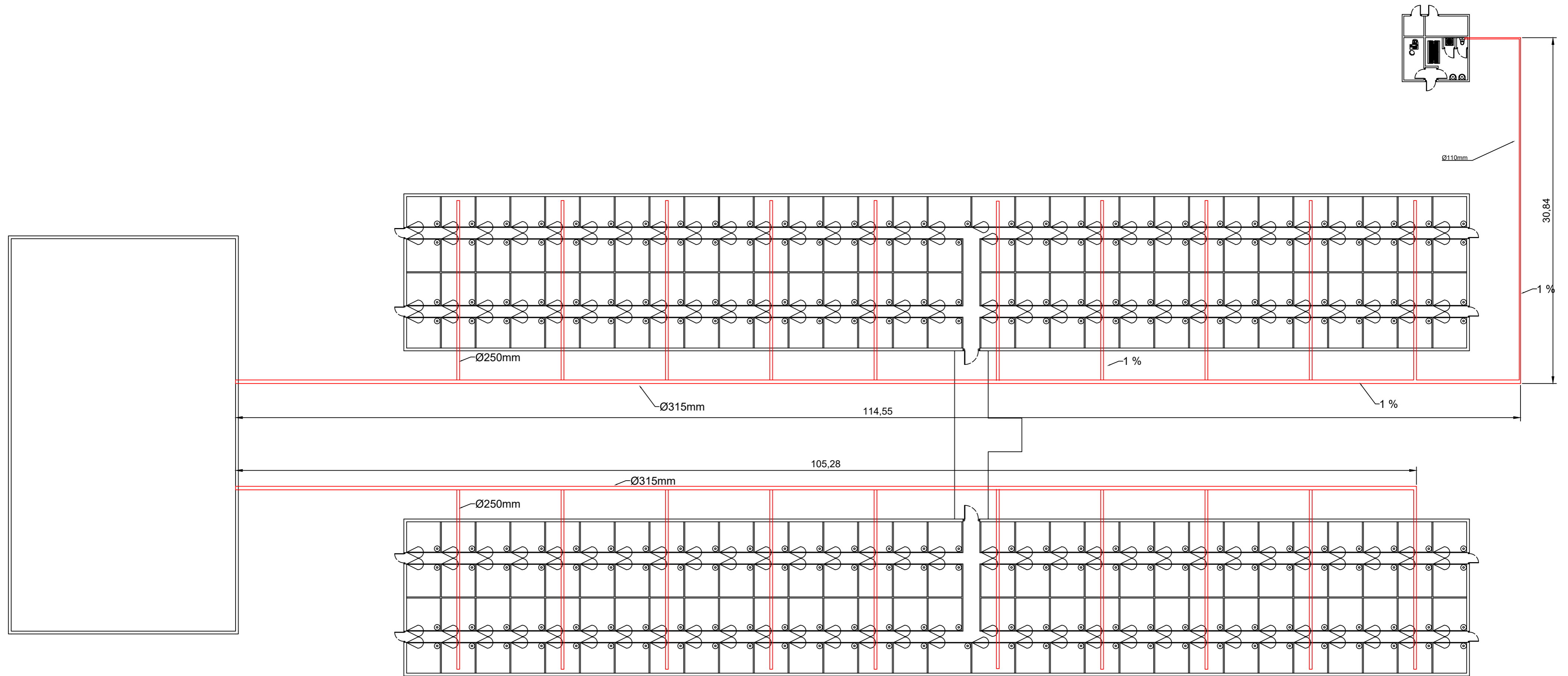
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
TITULACIÓN

FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020

FIRMA




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


PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)
 TÍTULO DEL PROYECTO

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ
 PROMOTOR

1/250
 ESCALA

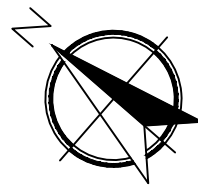
11
 N° PLANO

RED DE SANEAMIENTO GENERAL
 TÍTULO DEL PLANO

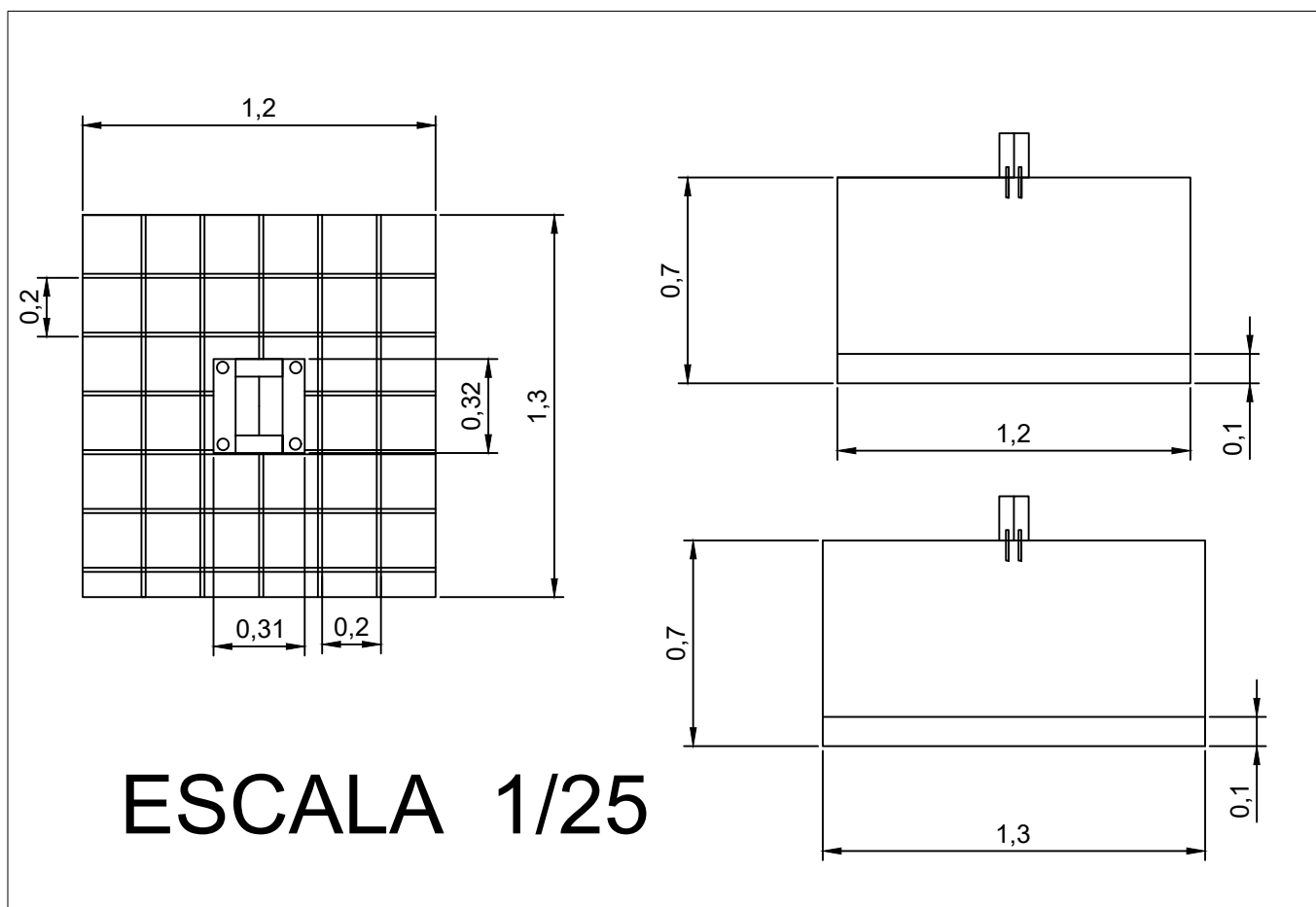
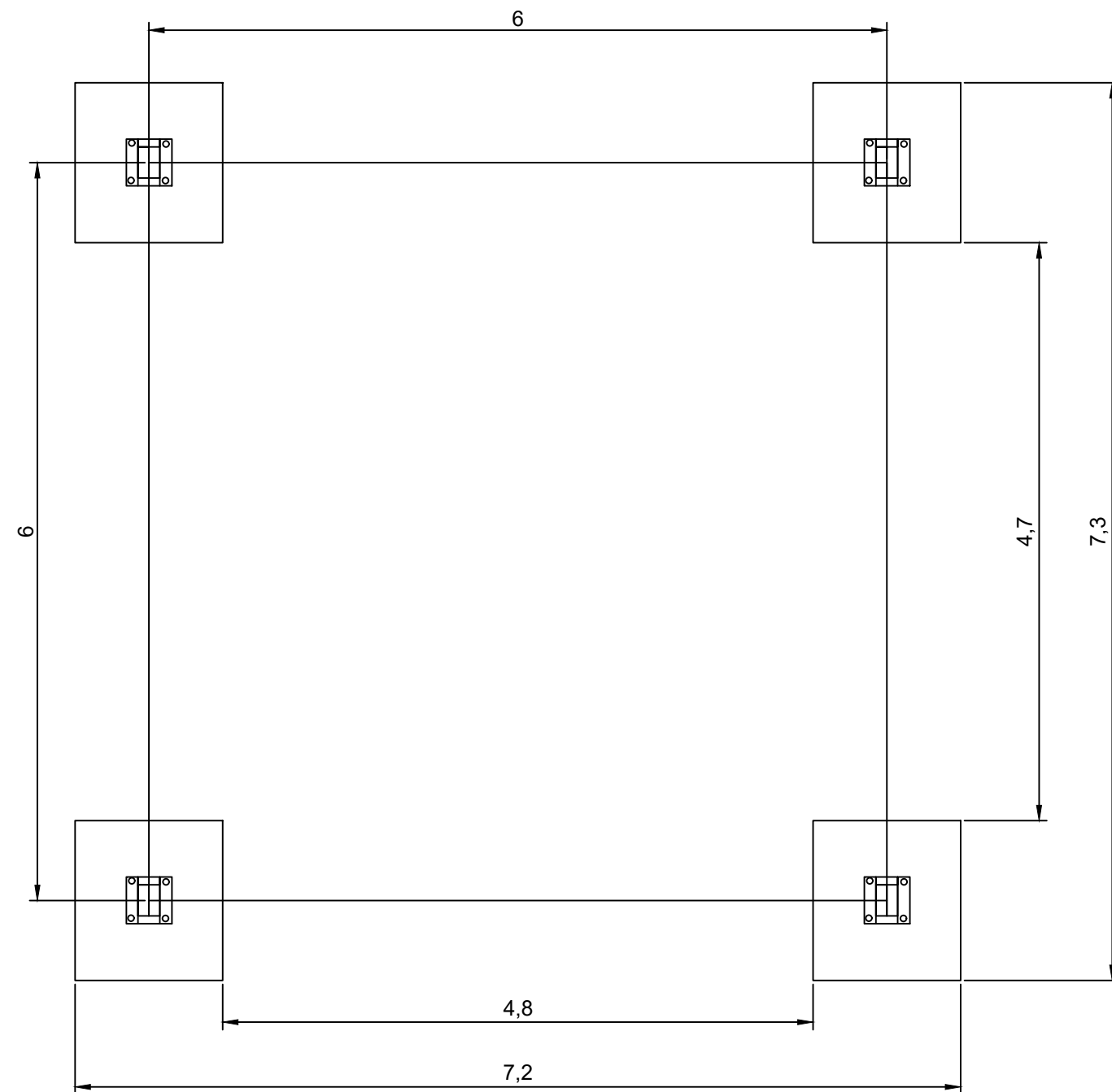
ALUMNO/A: **DAVID MAESTRO LORENZO**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 TITULACIÓN



FECHA: **20 DE NOVIEMBRE DE 2020**
 FIRMA

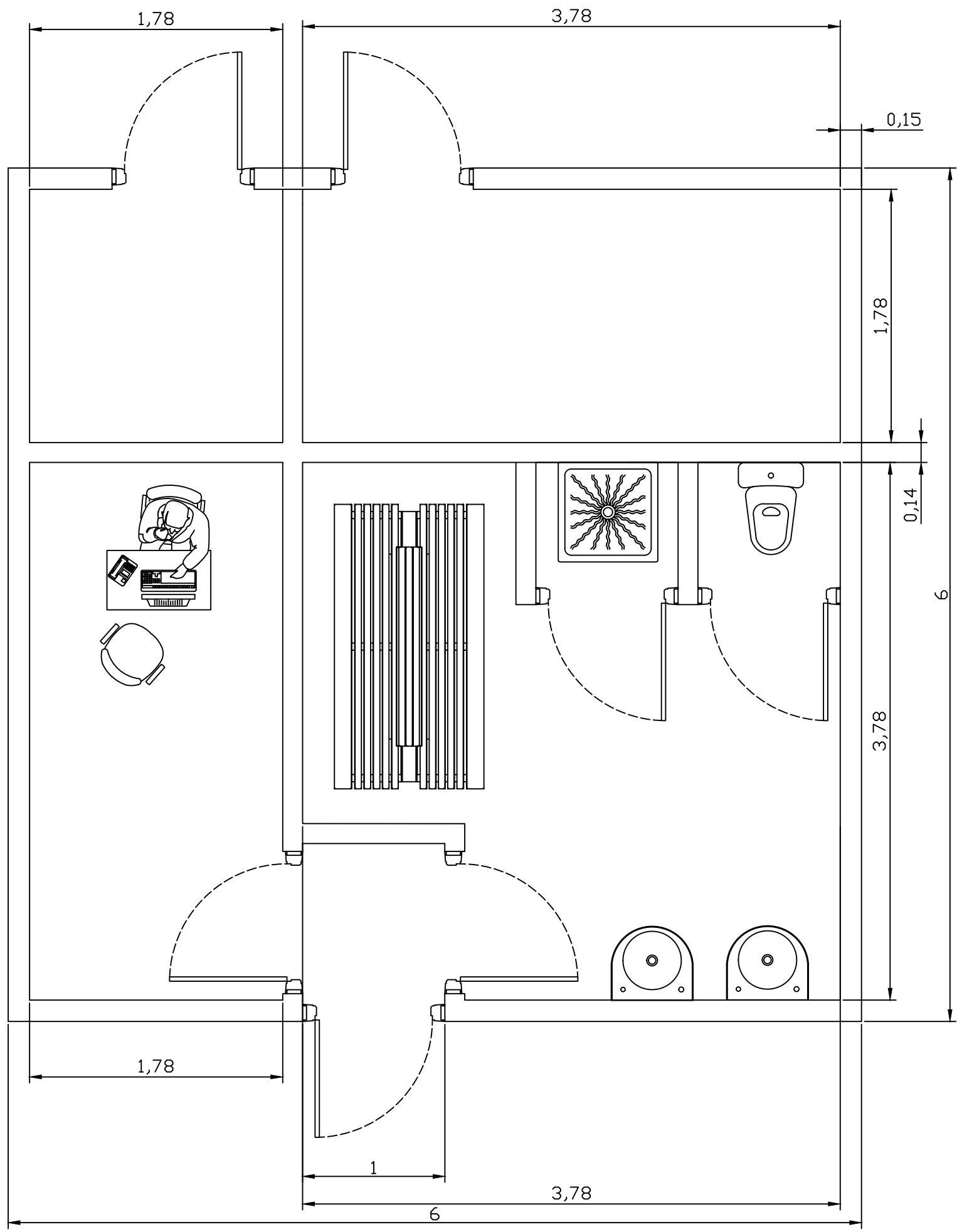
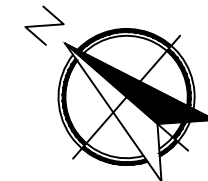


| Características elementos estructurales | | | | |
|---|-------------------------|----------------------|--|---------------------|
| Hormigón | | | | |
| Tipo de hormigón | Sistema de compactación | Nivel de control | Resistencia cálculo (N/mm ²) | Coef de seguridad |
| HA-25/B/20/Ila | Vibrado | Estadístico | 16,7 | 1,5 |
| Acero | | | | |
| Tipo de hormigón | Límite elástico | Nivel de control | Resistencia cálculo (N/mm ²) | Coef de seguridad |
| B 500 S | 500 | Normal | 434 | 1,15 |
| Ejecución | | | | |
| Situación permanente o transitoria | | Situación accidental | | |
| Tipo de acción | Efecto favorable | Efecto desfavorable | Efecto favorable | Efecto desfavorable |
| Variable | 0 | 1,6 | 0 | 1 |
| Permanente | 1,6 | | | |



ESCALA 1/25

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ PROMOTOR _____ | | 1/50 ESCALA _____ | 12 N° PLANO _____ |
| CIMENTACIÓN OFICINA-VESTUARIOS TÍTULO DEL PLANO _____ | | ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO | |
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL TITULACIÓN _____ | | FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 FIRMA _____ | |



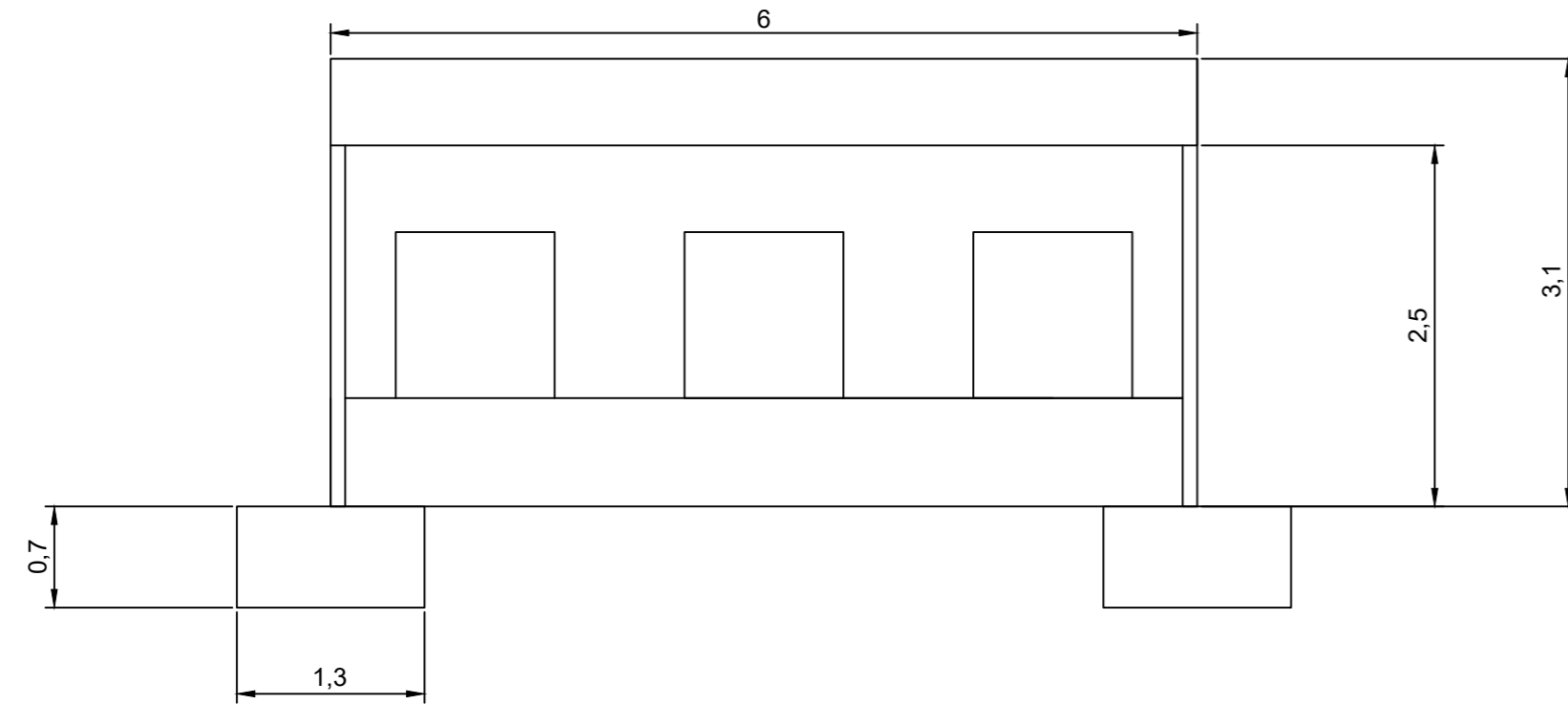
| | | |
|---|---|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) |  |
| PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |

| | | |
|------------------------------|--------------|----------------|
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ | 1/30 | 13 |
| PROMOTOR _____ | ESCALA _____ | Nº PLANO _____ |

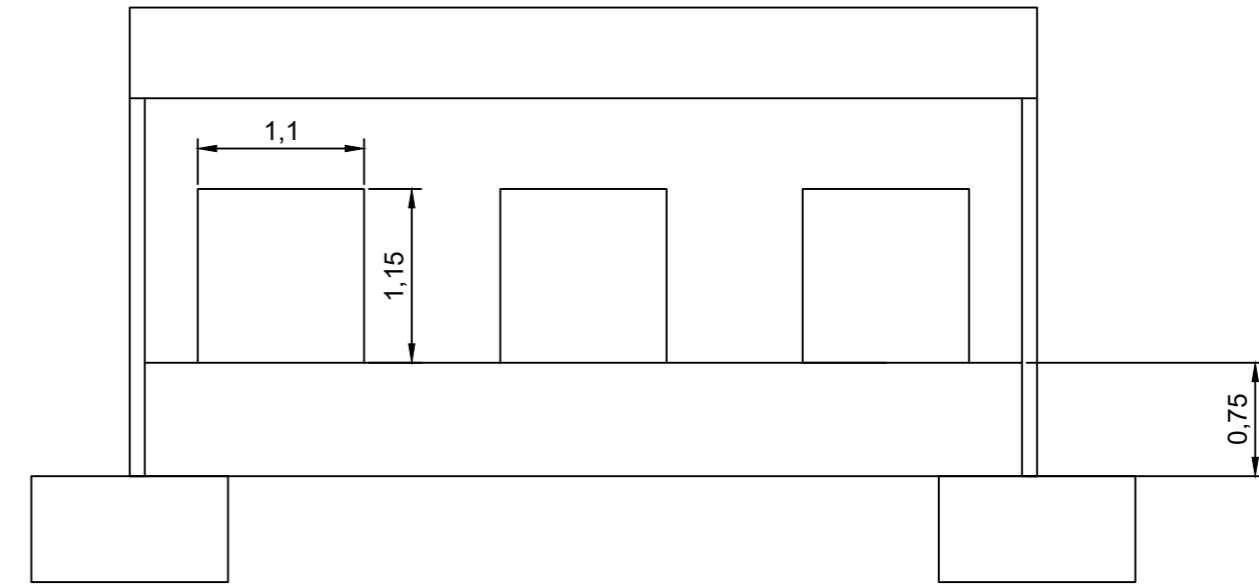
| | |
|---------------------------------------|--|
| DISTRIBUCIÓN OFICINA-VESTUARIO | ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | |

| | |
|---|---------------------------------------|
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 |
| TITULACIÓN _____ | FIRMA _____ |

ALZADO ESTE



ALZADO OESTE

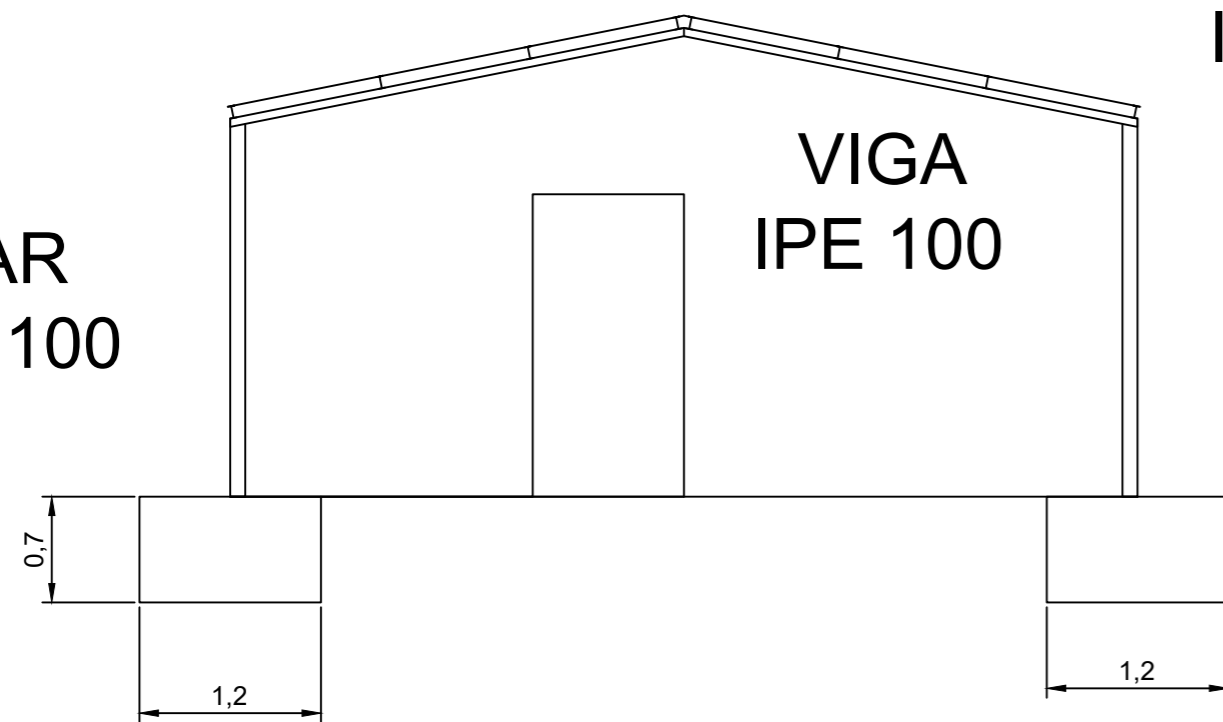


ALZADO NORTE

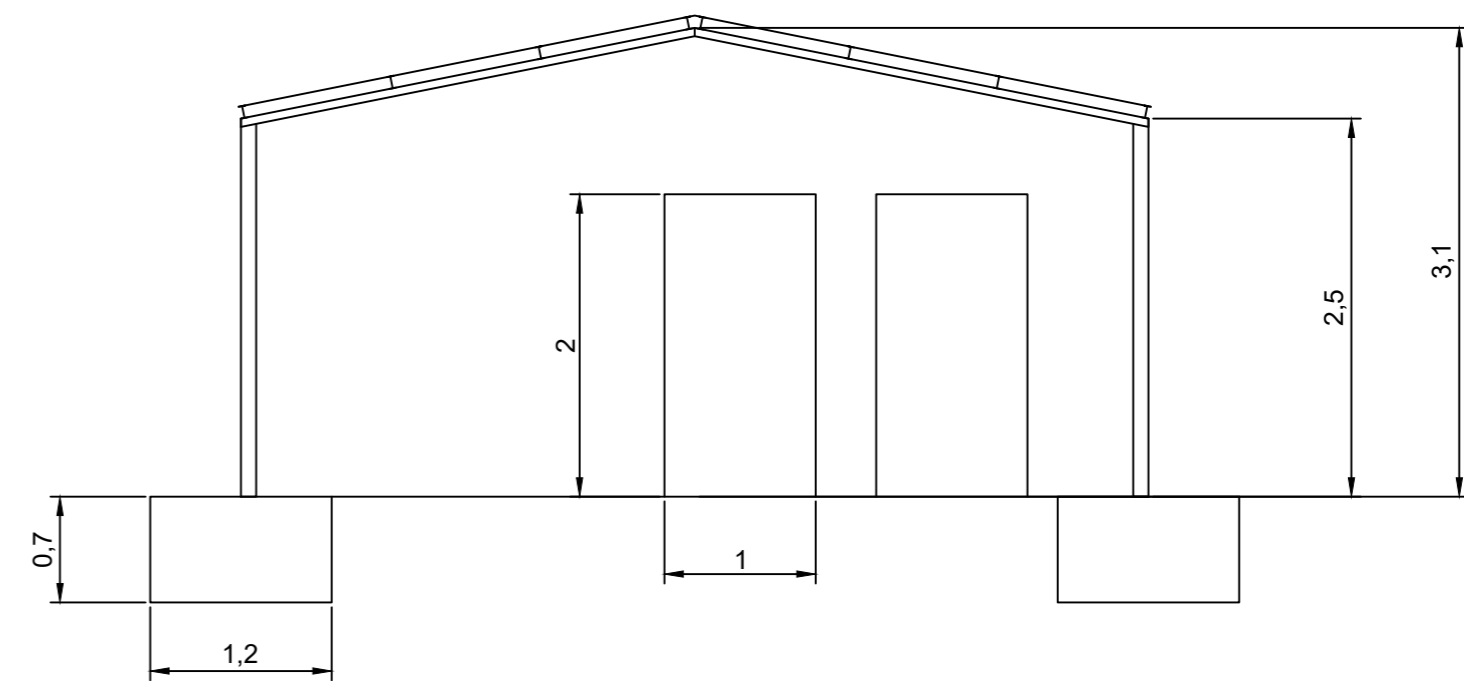
CORREAS
IPE 80

PILAR
HEA 100

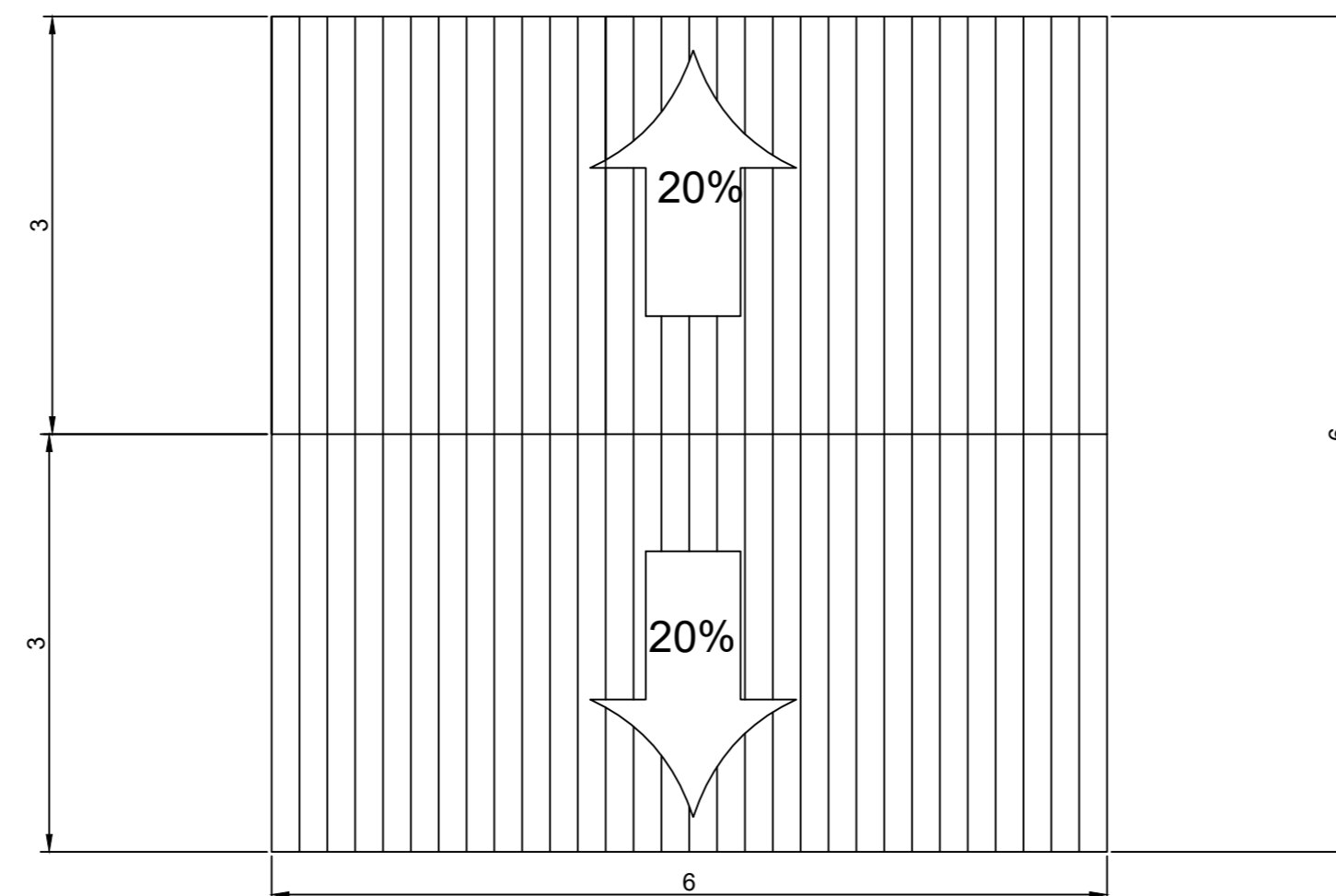
VIGA
IPE 100



ALZADO SUR



ALZADO CUBIERTA



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



PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN
INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ

PROMOTOR

1/50

ESCALA

14

Nº PLANO

ALZADOS OFICINA-VESTUARIO

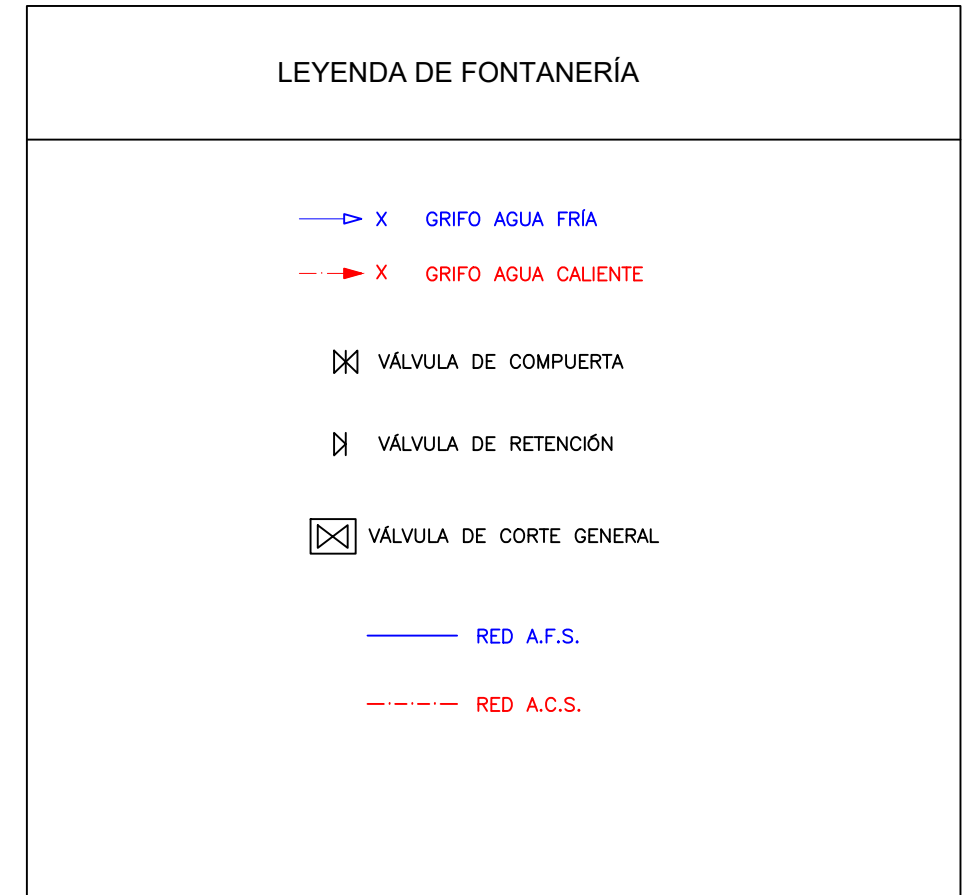
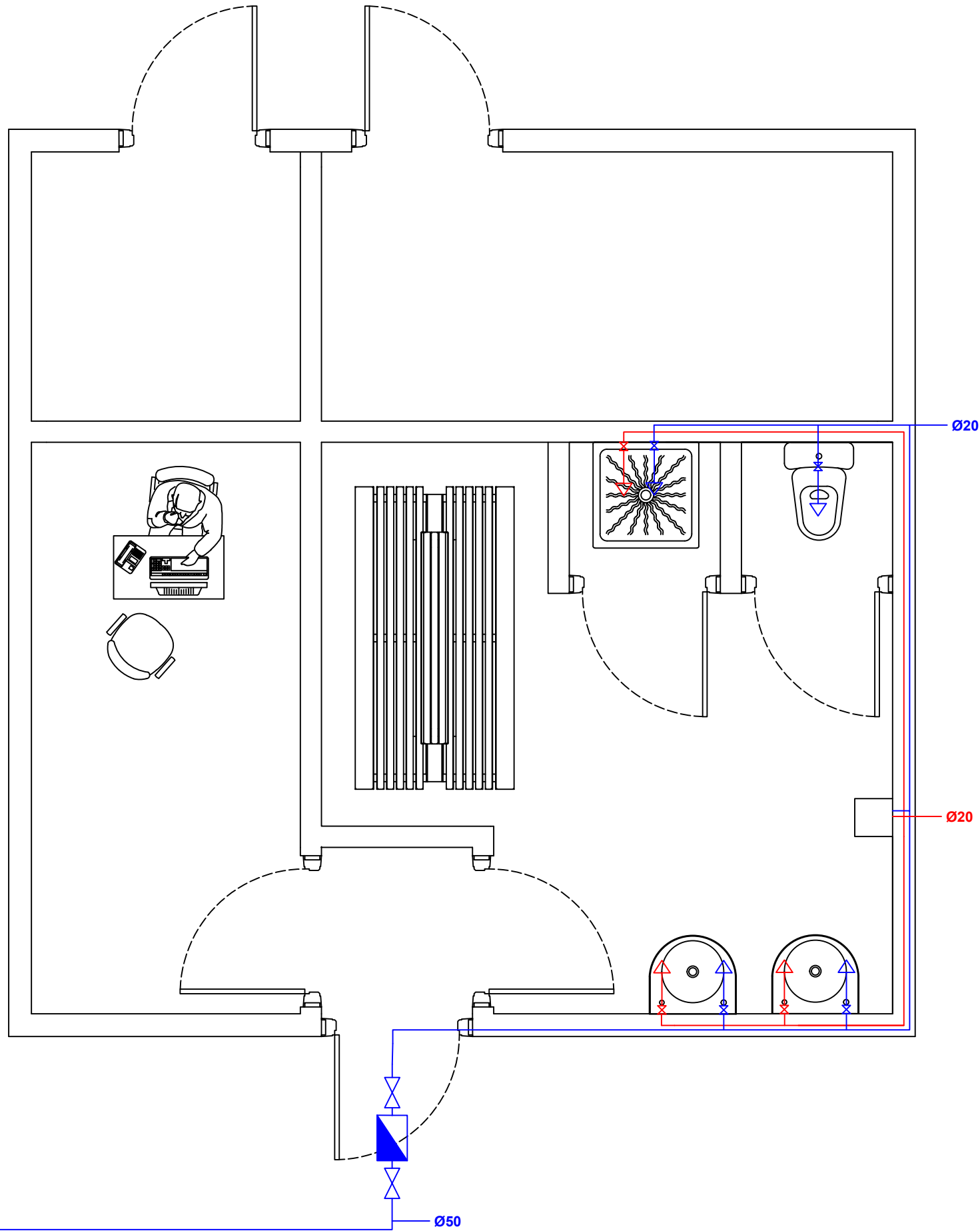
TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO

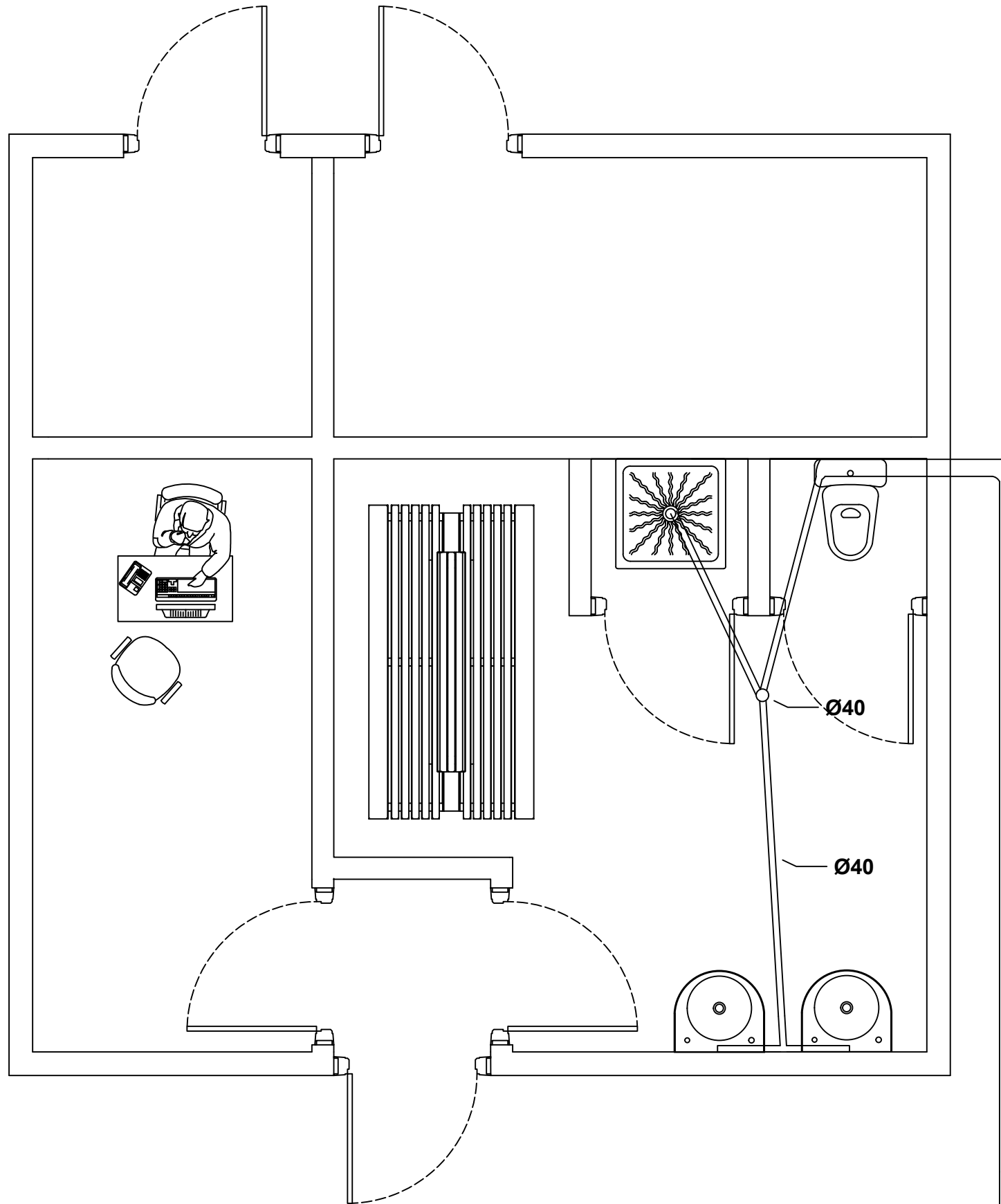
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
TITULACIÓN

FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020

FIRMA



| | | |
|---|---|--|
| | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |
| PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | |
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ | 1/30 | 15 |
| PROMOTOR _____ | ESCALA _____ | N° PLANO _____ |
| INSTALACIÓN DE FONTANERÍA OFICINA-VESTUARIO | | ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO |
| TÍTULO DEL PLANO _____ | | FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 |
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | FIRMA _____ |
| TITULACIÓN _____ | | |



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



PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ

PROMOTOR _____

1/30

ESCALA _____

16

Nº PLANO _____

SANEAMIENTO OFICINA-VESTUARIO

TÍTULO DEL PLANO _____

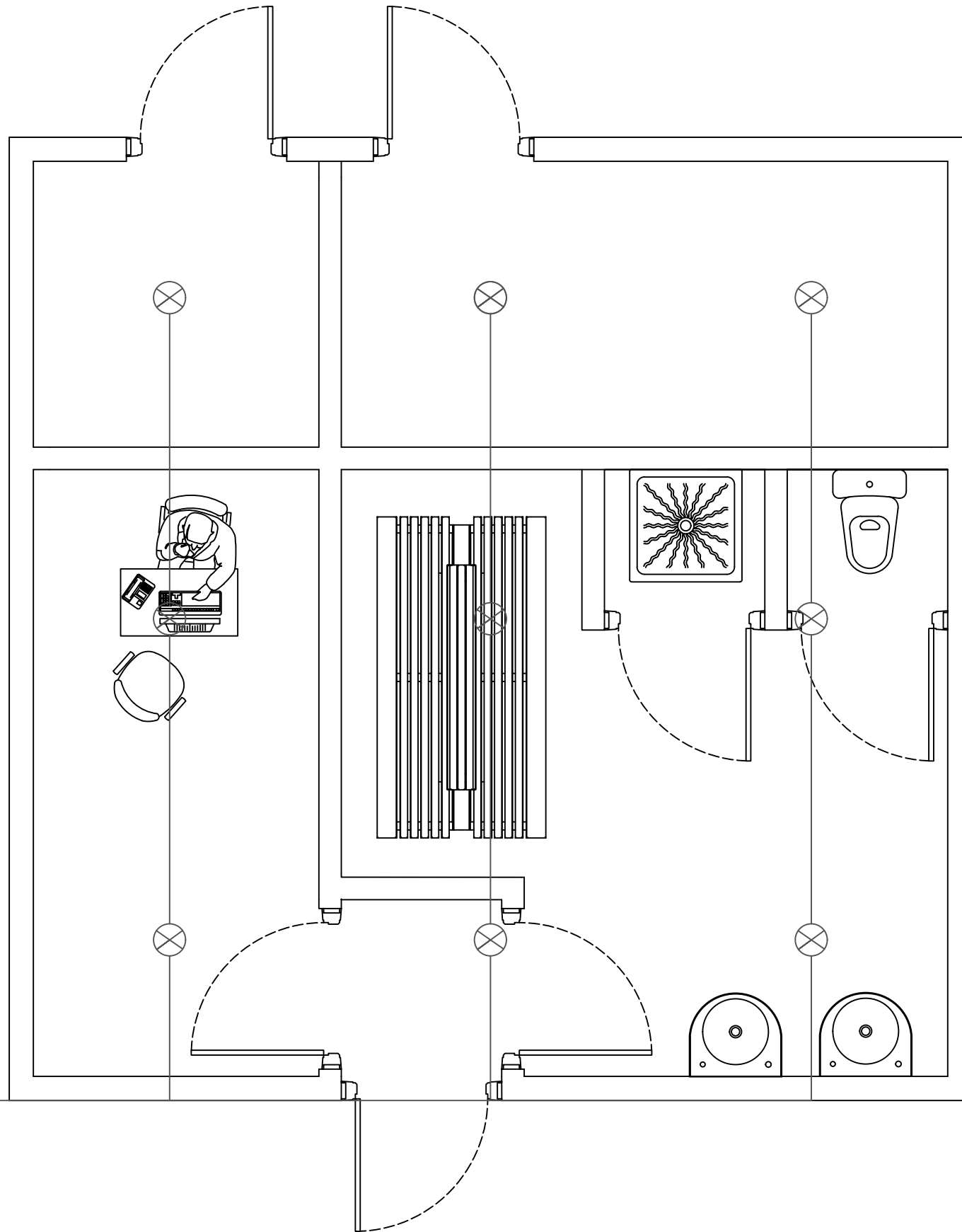
ALUMNO/A: **DAVID MAESTRO LORENZO**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN _____

FECHA: **20 DE NOVIEMBRE DE 2020**

FIRMA _____



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



PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ

PROMOTOR _____

1/30

ESCALA _____

17

Nº PLANO _____

ILUMINACIÓN OFICINA-VESTUARIO

TÍTULO DEL PLANO _____

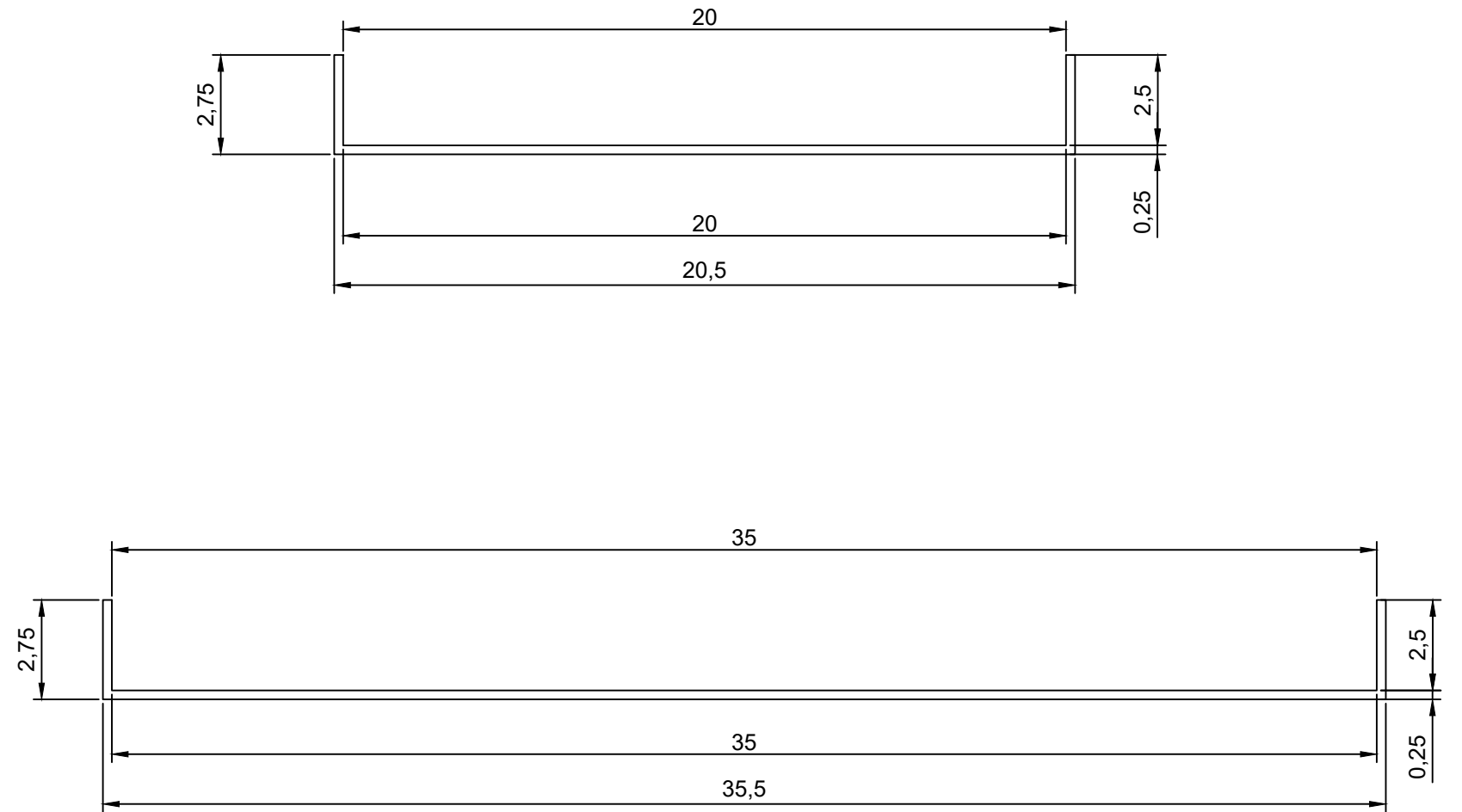
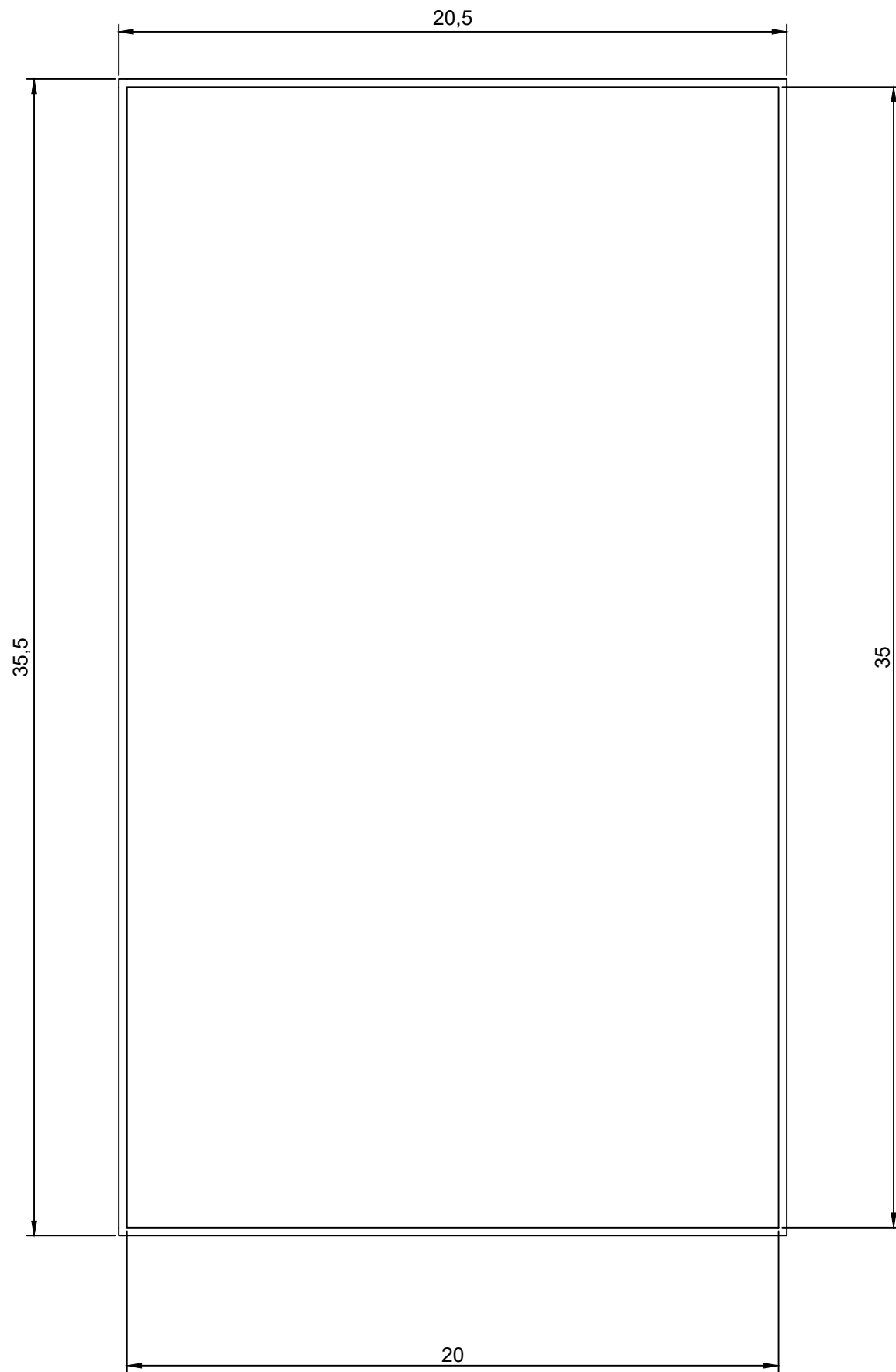
ALUMNO/A: **DAVID MAESTRO LORENZO**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULACIÓN _____

FECHA: **20 DE NOVIEMBRE DE 2020**

FIRMA _____




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


PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ
 PROMOTOR _____

1/180
 ESCALA _____

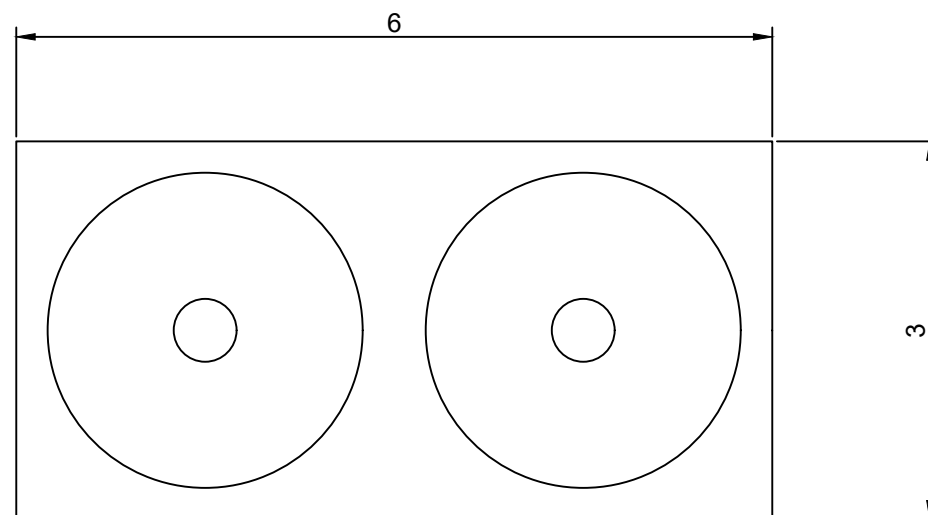
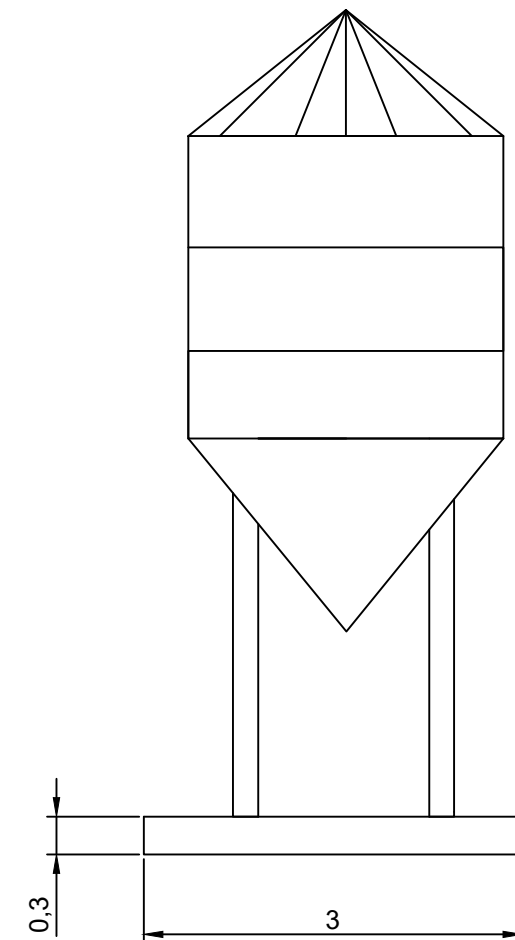
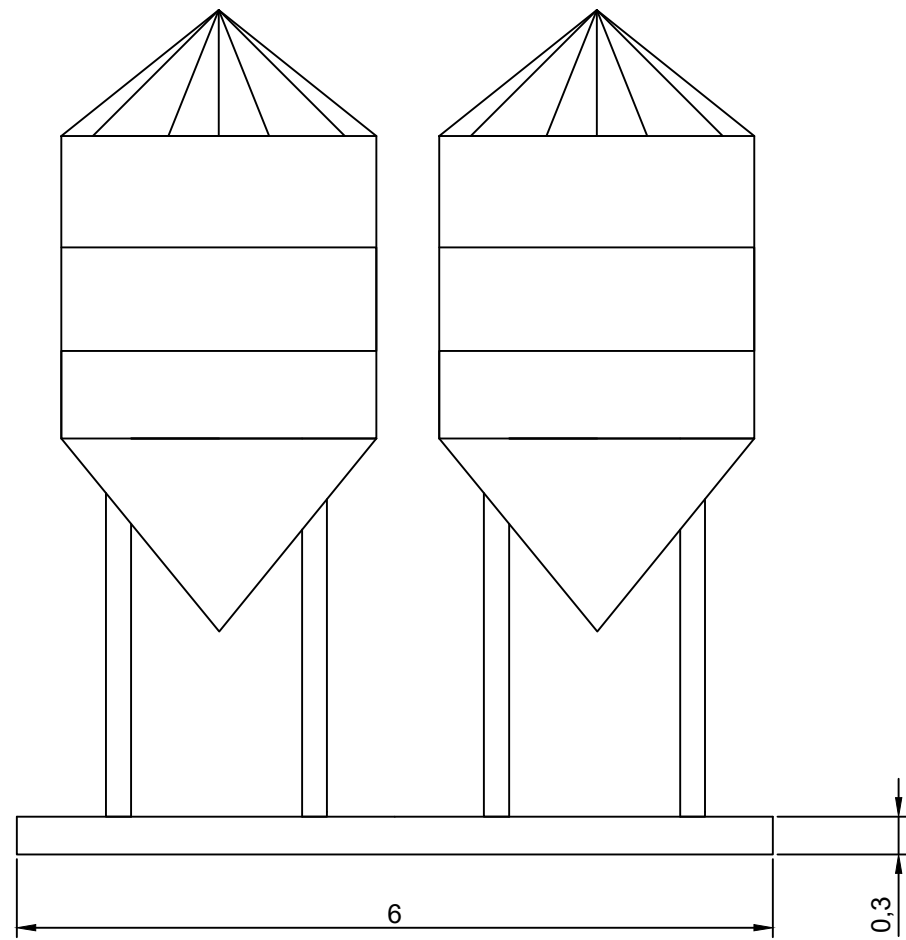
18
 N° PLANO _____



BALSA DE PURINES
 TÍTULO DEL PLANO _____

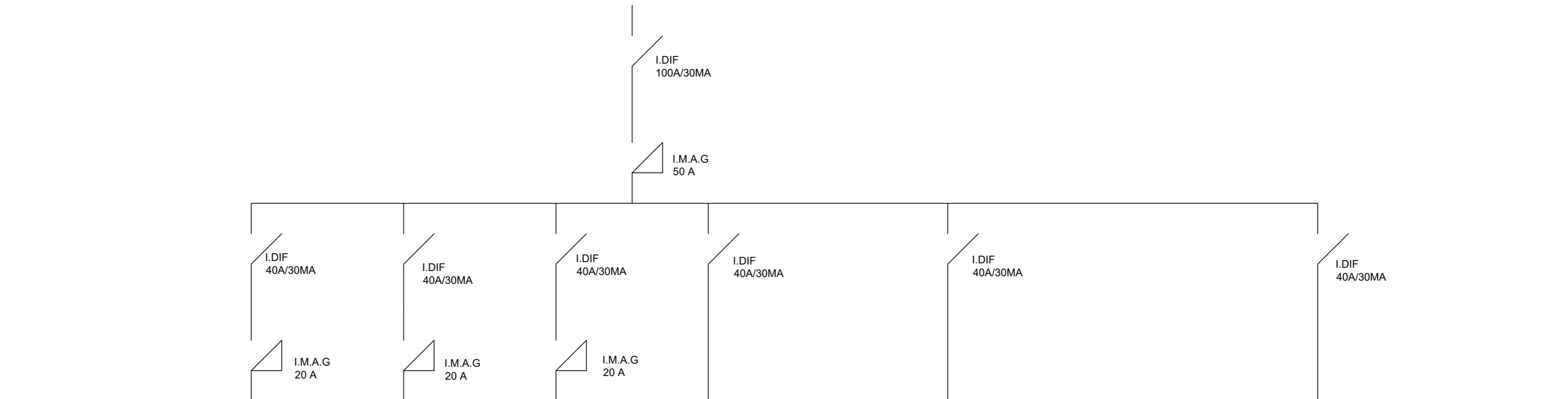
ALUMNO/A: **DAVID MAESTRO LORENZO**

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 TITULACIÓN _____

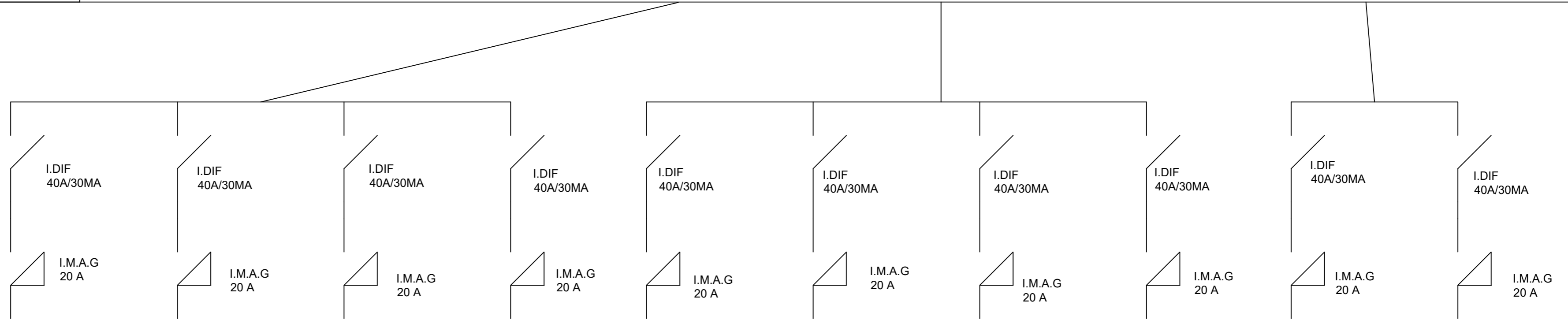
FECHA: **20 DE NOVIEMBRE DE 2020**
 FIRMA _____



| | | | |
|---|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) | |  |
| | PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS) | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO _____ | | | |
| D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ PROMOTOR _____ | | 1/60 ESCALA _____ | 19 N° PLANO _____ |
| BANCADA DE SILOS TÍTULO DEL PLANO _____ | | ALUMNO/A: DAVID MAESTRO LORENZO | |
| GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL TITULACIÓN _____ | | FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2020 FIRMA _____ | |



| | | | | | | |
|----------------|------|-------|------|------|------|------|
| CIRCUITO | CP1 | CP2 | CP3 | CS1 | CS2 | CS3 |
| POTENCIA (W) | 142 | 2000 | 1500 | 5880 | 5880 | 3500 |
| INTENSIDAD (A) | 0,89 | 10,87 | 6,52 | 9,98 | 9,98 | 5,94 |
| SECCIÓN (mm2) | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 6 | 6 | 6 |



| | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CIRCUITO | CS1 C1 | CS1 C2 | CS1 C3 | CS1 C4 | CS2 C1 | CS2 C2 | CS2 C3 | CS2 C4 | CS3 C1 | CS3 C2 |
| POTENCIA (W) | 1500 | 1000 | 2000 | 1380 | 1500 | 1000 | 2000 | 1380 | 2000 | 1500 |
| INTENSIDAD (A) | 2,55 | 1,70 | 10,87 | 6,67 | 2,55 | 1,70 | 10,87 | 6,67 | 3,40 | 2,55 |
| SECCIÓN (mm2) | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 6 | 2,5 | 2,5 |


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


PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)
 TÍTULO DEL PROYECTO

D. JAVIER PÉREZ GÓMEZ
 PROMOTOR

S/E ESCALA
20 N° PLANO

ESQUEMA UNIFILAR
 TÍTULO DEL PLANO

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 TITULACIÓN

ALUMNO/A: **DAVID MAESTRO LORENZO**
 FECHA: **20 DE NOVIEMBRE DE 2020**
 FIRMA

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Pliego de cláusulas administrativas..... | 3 |
| 1.1 | Disposiciones generales..... | 3 |
| 1.2 | Disposiciones facultativas..... | 4 |
| 1.3 | Disposiciones económicas..... | 21 |
| 2 | Pliego de condiciones técnicas particulares..... | 32 |
| 2.1 | Prescripciones sobre los materiales | 32 |
| 2.2 | Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado..... | 43 |

1 Pliego de cláusulas administrativas.

1.1 DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones, como parte del proyecto arquitectónico, tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Forman parte del contrato, el presupuesto de la obra firmado por ambas partes y el proyecto íntegro. Ante la posibilidad de que existan contradicciones en el proyecto, la prelación será la siguiente:

- Memoria.
- Planos
- Pliego de Condiciones
- Mediciones y Presupuestos.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación, en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (planos, mediciones, presupuesto y memoria).

También formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra así lo requiriese. Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporarán al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas mientras que, en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

La L.O.E. es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

1. Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
2. Aeronáutico, agropecuario, de la energía, de la hidráulica, minero, de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones), del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal, industrial, naval, de la ingeniería de saneamiento e higiene y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
3. Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto. Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de graduado en ingeniería, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, graduado en ingeniería o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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.

Obligaciones del promotor:

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones que pudieran surgir.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico graduado en ingeniería o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, si los hubiere.

Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra, (art. 12 de la L.O.E.):

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, graduado en ingeniería o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

Coordinar, junto al graduado en ingeniería, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

Comprobar, junto al graduado en ingeniería, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

Preparar con el Contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

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. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Ingeniero la dirección de la ejecución de la obra (art. 13 de la L.O.E.) 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 la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.

Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Graduado en ingeniería y del Constructor.

Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Graduado en ingeniería.

Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra. Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la

correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Obligaciones y Derechos, aparecen recogidos en la L.O.E. y en 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, en adelante RD1627/97.

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra y los criterios para la recepción de los materiales, ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Graduado en ingeniería o Director de Ejecución de la Obra.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Graduado en ingeniería.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Graduado en ingeniería, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Graduado en ingeniería dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere modificación del proyecto con consentimiento expreso de la propiedad o Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Graduado en ingeniería, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Graduado en ingeniería, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Director de Obra o Director de Ejecución de la Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Graduado en ingeniería, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los graduados en ingenierías nombrados por el Arquitecto, durante la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo anterior, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Graduado en ingeniería, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Director de la Ejecución de las Obras podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de las Obras y una vez haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite y los defectos de la falta de supervisión del replanteo se deriven.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo acordado entre el Contratista y el Promotor, quedado este último obligado a comunicar fehacientemente a la dirección facultativa, el comienzo de las obras con una antelación mínima de quince días.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación por la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera el director de la ejecución de las obras, el Contratista deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los demás Contratistas que intervengan en la obra.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, en función de las atribuciones que le confiere a cada técnico la L.O.E., y dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos: estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno, al Graduado en ingeniería y otro al Contratista, firmados todos ellos por los dos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Alumno: David Maestro Lorenzo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Cuando el director de la ejecución de las obras advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, en los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, todo ello a expensas de la contrata.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el director de la ejecución de las obras tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, los ensayos, que crea necesarios para la subsanación de los defectos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al director de la ejecución de las obras una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Director de las obras, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director de Ejecución de las obras, acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, cuando la falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de la ejecución de las obras dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo de éste.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes; hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el Promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, cada uno con las competencias que les sean de aplicación, que se facilitará a la Propiedad.

Esta documentación, junto con 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, constituirá el Libro del Edificio.

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone, al menos, de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.

- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.

- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

- Certificado Final de Obra, de acuerdo con el Decreto 462/1971 del Ministerio de la Vivienda.

La documentación del seguimiento de obra será depositada por el director de ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del Director de Ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el Constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el Constructor y autorizada por el Director de Ejecución en su Colegio Profesional, o en su caso en la Administración Pública competente.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia y la documentación técnica que lo complementa.

- Relación de los controles realizados, y sus resultados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Las mediciones llevadas a cabo durante la construcción de las obras adjuntas a las certificaciones parciales se entienden valoraciones a buena cuenta y por tanto pendientes de la llevada a cabo como medición definitiva.

Artículo 46.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de la Ejecución de las obras a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 47.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 48.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre la recepción provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del

propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 49.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 50.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y de no efectuarse, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 51.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PRINCIPIO GENERAL

Artículo 52.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

FIANZAS

Artículo 53.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del Propietario, ordenará ejecutarlos 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 Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

LOS PRECIOS

DECOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

Todos los costos de ejecución de unidades de obra correspondientes a materiales, mano de obra y maquinaria que son imputables a una unidad de obra en concreto.

1. La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
2. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

3. Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
4. 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.
5. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los costes de ejecución de unidades de obra no imputables a unidades de obra en concreto, sino al conjunto o parte de la obra. Tendremos por este concepto, medios auxiliares, mano de obra indirecta, instalaciones y construcciones provisionales a pie de obra, personal técnico, administrativo y varios. Estos costos se evaluarán globalmente y se repartirán porcentualmente a todos los costes directos de las respectivas unidades de obra.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 58.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad, por medio del Arquitecto, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar esos cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de

Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 59.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 60.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 61.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 62.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 63.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

1. Obras por administración directa
2. Obras por administración delegada o indirecta

1. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 64.- Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra e interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla.

2. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 65.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Las características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y todos los elementos que crea precisos para regular la realización de los trabajos convenidos.
- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor, en concepto de beneficio.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 66.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 67.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el Propietario o por su Delegado representante. Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 68.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director. Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 69.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen.

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 70.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 71.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 72.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la

obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 73.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

1. Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
2. Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
3. Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que deberá seguirse, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

PAGOS

Artículo 74.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 75.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá de la siguiente manera:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los "Pliegos Generales".
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo

por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, no se abonará al Contratista.

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 76.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 77.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada. Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido, en obra o en materiales acopiados admisibles, la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 78.- No se admitirán mejoras de obra, salvo que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto- Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 79.- Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 80.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos. Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 81.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata. Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 82.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

Artículo 83.- El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, ocupación de vía pública, acometidas provisionales vallas publicitarias etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 84.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE.

2 Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Estos materiales, incluidos o no en este Pliego, habrán de observar las siguientes prescripciones:

1. Si las procedencias de materiales fuesen fijadas en los documentos contractuales, el contratista tendrá que utilizarlas obligatoriamente, a menos que haya una autorización expresa del Director de la obra.

2. Si por no cumplir las prescripciones del presente Pliego se rechazan los materiales que figuren como utilizables en los documentos informativos, el contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones, sin que por esto tenga derecho a un nuevo precio unitario.

3. El contratista obtendrá a su cargo la autorización para la utilización de préstamos y se hará cargo además, por su cuenta, de todos los gastos, cánones, indemnizaciones, etc. que se presenten.

4. El contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios, tanto por lo que haga referencia a la calidad como a la cantidad.

5. En ningún caso podrán ser copiados y utilizados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el Director.

6. Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán ser de calidad suficiente a juicio del Director de la obra, aunque no se especifique expresamente en el Pliego de Condiciones.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa.

CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros

5.1. Áridos

5.1.1. Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido"), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).

- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en S04, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

5.4. Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales que figura en la Instrucción la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.de enero de 2004.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 6.- Acero

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general). También se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío. En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones

7.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de

desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Encofrados y cimbras

8.1. Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá ser lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento

9.1. Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menores del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro

Alumno: David Maestro Lorenzo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (S04Ca/2H20) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Artículo 10.- Materiales de cubierta

10.1. Tejas

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas.

10.2. Impermeabilizantes

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 11.- Materiales para fábrica y forjados

11.1. Fábrica de ladrillo y bloque

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBERL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg./cm²

L. perforados = 100 Kg./cm²

L. huecos = 50 Kg./cm²

11.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a lo establecido en el Real Decreto 642/2002, de 5 julio, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

11.3. Bovedillas

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Artículo 12.- Materiales para solados y alicatados

12.1. Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060. Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

12.2. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

12.3. Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada, de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

12.4. Baldosas y losas de mármol

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

12.5. Rodapiés de mármol

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 13.- Carpintería de taller

13.1. Puertas de madera

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

13.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

Artículo 14.- Carpintería metálica

14.1. Ventanas y Puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 15.- Pintura

15.1. Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

15.2. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 16.- Colores, aceites, barnices, etc

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua. Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:
 - Ser inalterables por la acción del aire.
 - Conservar la fijeza de los colores.
 - Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 17.- Fontanería

Todos los mecanismos de llaves y válvulas serán sometidos a las pruebas de funcionamiento y resistencia de estanqueidad. Para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, deberán ser intercambiables.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas, y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo de funcionamiento de la instalación.

El número máximo de probetas de ensayo, que podrán extraerse para su destrucción sin derecho a indemnización al fabricante, serán de: Tubos: 1 %; Piezas especiales: 2 %. Si la prueba no conlleva la destrucción del material, el número no estará limitado.

17.1. Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

17.2. Tubería de cemento centrifugado

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros. Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

17.3. Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

17.4. Tubería de cobre

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigidas.

Artículo 18.- Instalaciones eléctricas

18.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

18.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m².

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

18.3. Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez. Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Artículo 19.- Condiciones generales

19.1. Ejecución de las obras

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en los Planos y en este Pliego de Condiciones y siguiendo las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

19.2. Obras provisionales

El contratista ejecutará o acondicionará oportunamente las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios por los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de las fincas adyacentes, de acuerdo con lo que se defina en el Proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección. Los materiales y las unidades de obra necesarios en las citadas obras provisionales cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fuesen obras definitivas.

Estas obras se abonarán, a menos que en el presente Pliego se diga expresamente lo contrario, con cargo a las partidas alzadas que por tal motivo figuren en el Presupuesto. Caso de que no figurasen se valorarán con los precios del contrato. Si, a juicio de la Dirección, las obras provisionales no fuesen estrictamente necesarias para la ejecución normal de las obras, no serán abonadas, siendo, por tanto, conveniencia del contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco serán abonados los caminos de obra, accesos, subidas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de materiales a la misma o para los accesos y circulación del personal de la administración y visitas de obra. A pesar de ello, el contratista deberá mantener los mencionados caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación durante el término de utilización de estas obras provisionales será a cuenta del contratista.

19.3. Vertederos

A excepción de una manifestación expresa y contraria en el presente Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que comporte su utilización, serán a cargo del Contratista. Los diferentes tipos de material que se precise eliminar (cimientos, subterráneos, etc.) no serán motivo de sobreprecio, por considerarse

incluidos en los precios unitarios del contrato. El Director de la obra podrá autorizar vertederos en las zonas bajas de las parcelas, con la condición de que los productos vertidos sean tendidos y compactados correctamente. Los gastos del citado tendido y compactación de los materiales serán a cuenta del contratista, por considerarse incluidos en los precios unitarios.

19.4. Conservación de las obras

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza. La citada conservación se extiende a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato.

El presente artículo será de aplicación desde la fecha de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del contratista.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El contratista deberá tener en cuenta en el cálculo de su proposición económica los gastos correspondientes a la vigilancia, las reposiciones citadas o los seguros que sean convenientes. Se tendrán en cuenta especialmente los seguros contra incendios y actos de vandalismo durante el período de garantía, ya que se entienden incluidos en el concepto de guardería a cuenta del contratista.

19.5. Existencia de servidumbres y servicios

Cuando sea necesario ejecutar determinadas unidades de obra en presencia de servidumbres de cualquier tipo o de servicios anteriores que fuera necesario respetar, o bien cuando se realice la ejecución simultánea de las obras y la sustitución o reposición de servicios afectados, el contratista estará obligado a disponer las medidas adecuadas para la ejecución de los trabajos, a fin de evitar la posible interferencia y el riesgo de accidentes de cualquier tipo. El contratista solicitará a las diferentes entidades suministradoras o a los propietarios de servicios los planos de definición de la posición de los mismos, y localizará y descubrirá las tuberías de servicios enterradas mediante trabajos de excavación manual. Los gastos o las disminuciones de rendimiento originadas se considerarán incluidos en los precios unitarios y no podrán ser objeto de reclamación.

19.6. Desvío de servicios

Antes de comenzar las excavaciones, el contratista, basado en los planos y datos de que disponga o mediante la visita a los servicios, si es factible, habrá de estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerar la mejor manera de ejecutar los trabajos para no deteriorarlos y señalar los que, en último caso, considere necesario modificar. Si el Director de Obra se muestra conforme, solicitará de la empresa u organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones. Estas operaciones se pagarán mediante factura. En caso de existir una partida para abonar los citados trabajos, el contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a los pagos por administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas. A pesar de

todo, si con el fin de acelerar las obras las empresas interesadas recaban la colaboración del contratista, éste deberá prestar la ayuda necesaria.

19.7. Control de las obras

Por cuenta del contratista, y hasta el uno por ciento (1%) del importe del presupuesto, se abonarán las facturas del laboratorio dictaminado por el Director de Obra para la realización del control de calidad, según el esquema aprobado por éste.

El laboratorio encargado de este control de obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa.

A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se pagarán siempre a partir de los precios unitarios aceptados.

Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Facultativa de las obras y a la empresa constructora. En caso de resultados negativos se anticipará la comunicación telefónicamente, a fin de poder tomar las medidas necesarias con urgencia.

Artículo 20.- Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, el Graduado en ingeniería Director, hará las comprobaciones que crea necesarias al replanteo realizado por el Contratista. Del resultado de este replanteo, una vez realizadas las comprobaciones antedichas, se levantará acta que suscribirán el Graduado en ingeniería Director y el Contratista.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos de referencia, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras sufrieran deterioros o destrucciones, serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen en los replanteos, incluso los ocasionados al verificar los replanteos parciales que exija el curso de las obras.

Artículo 21.- Orden de los trabajos

El contratista deberá seguir en la ejecución de las obras, el orden de trabajos previamente aprobado por el Graduado en ingeniería Director, debiendo extremar las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas, corriendo a su cargo cuantos gastos se originen por este concepto.

Artículo 22.- Movimiento de tierras

22.1. Explanación y préstamo

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

22.1.1. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

22.1.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos.

22.2. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

22.2.1. Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación. Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno. Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios. Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia.

Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto. En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes. Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las

entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

22.2.2. Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes. Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

22.2.3. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

22.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

22.3.1. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga el mismo grado de compactación exigido. La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada. Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

22.3.2. Medición y Abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 23.- Cimentaciones

23.1. Reconocimiento general del suelo

Con anterioridad a la ejecución de las obras y mediante los trabajos adecuados se reunirá toda la información posible proveniente de la observación de las zonas vecinas, del estado de las edificaciones adyacentes, corrientes de agua, etc., y tomando datos en general de toda clase de circunstancias que puedan posteriormente facilitar y orientar los trabajos que habrán de realizarse en el momento del reconocimiento del terreno.

23.2. Resistencia de los terrenos

El Graduado en ingeniería Director, según su criterio técnico y después de los reconocimientos y ensayos del terreno que considere necesarios, escogerá en cada caso la presión admisible que crea adecuada, fijando también el asentamiento máximo tolerable.

23.3. Tipos de cimientos

La dirección facultativa comprobará que la cimentación se realice en la forma, medida, dosificación y manera particular de ejecución que indiquen los planos y el Pliego de Condiciones; con las longitudes, formas, separaciones, diámetros, número de barras y secciones que figuren en los planos.

Los recubrimientos, anclajes y montajes se ajustarán a las normas vigentes. Las zapatas y zanjas tendrán la forma, medidas y cotas fijadas en los planos de obra. Antes de hormigonar, el contratista comprobará que las capas de asentamiento de la cimentación estén perfectamente niveladas y limpias.

23.4. Ensayos

Si el director facultativo de la obra lo considera conveniente, se exigirá un certificado de un Laboratorio Oficial que garantice la calidad del acero utilizado.

Artículo 24.- Hormigones

24.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso. En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme. En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

24.2. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

24.3. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

24.4. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

24.5. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

24.6. Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar

la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

24.7. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

24.8. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

24.9. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir su entrada a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado...
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón.
- Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado. Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h.
- Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la Dirección Facultativa. No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi. No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia. Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección Facultativa.

24.10. Medición y Abono

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 25.- Morteros

25.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

25.2. Fabricación de morteros

Alumno: David Maestro Lorenzo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

25.3. Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 26.- Encofrados

26.1. Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad. Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós. Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos. Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado. El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes. Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a éstos; las líneas de puntales inferiores irán arriostradas. Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies. El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible. Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones.

26.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

26.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor. El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado, las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la Dirección Facultativa. Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la Dirección facultativa.
- Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

26.4. Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc.

En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 27.- Armaduras

Alumno: David Maestro Lorenzo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

27.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

27.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados. En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes. El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 28.- Red de saneamiento

28.1. Red de saneamiento vertical

La red de saneamiento vertical o de bajantes de desagües comprende los siguientes elementos:

- Red horizontal de desagües de aparatos.
- Bajantes fluviales, fecales y de aguas con grasa o jabonosas.

El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación normal por el efecto de la gravedad. Será una red estanca y no presentará exudaciones.

La red estará permanentemente sujeta a los paramentos y con espacio suficiente para absorber las dilataciones normales del material. Los elementos de sujeción se colocarán en las copas de las tuberías correspondientes. Las tuberías serán todas de marcas reconocidas. Todos los aparatos sanitarios se ejecutarán según lo especificado en las NTE-ISS.

28.2. Red de saneamiento horizontal

Comprende las conducciones que recorren las aguas pluviales, negras o fecales, con grasa o jabonosas, para conducir las a la balsa de purines.

Los materiales a emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto, podrán ser de hormigón, cemento, gres, fundición, fibrocemento o cloruro de polivinilo.

Las zanjas serán tales que la tubería vaya enterrada a las cotas indicadas en el Proyecto o a la que indique el Director Facultativo de la obra. Una vez abiertas las

zanjas que alojarán la conducción, se instalará sobre una solera de diez centímetros (10 cm) de hormigón HA-25/B/40, con la pendiente adecuada, a fin de construir un lecho rígido.

28.2.1. Canalones

Son piezas de chapa galvanizada que tienen por función la conexión de las bajantes de aguas pluviales con el plano superficial de la cubierta, de manera que resuelven la estanqueidad de la unión entre ambos elementos, no permitiendo la obstrucción por elementos extraños y estando provistos de sifón. Se ejecutarán según lo dispuesto en la NTE-QTG.

Artículo. – 29.- Estructuras de acero

29.1 Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

29.2 Condiciones previas

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas. Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución. Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller. Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

29.3 Componentes

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

29.4 Ejecución

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

Trazado de ejes de replanteo.

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje. Las piezas se cortarán con oxicorte o con

sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas. Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas. Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete. Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro. Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura.

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo. Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras. Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes.

Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima. Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

29.5 Control

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas. Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario. Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

29.6 Medición

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso, se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

29.7 Mantenimiento

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo. - 30.- Albañilería

30.1. Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos.

Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm. Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras. Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos. Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón". Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras. Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción.

Las juntas de dilatación serán las estructurales. Quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados. En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad. En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento. Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia. Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero. Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada. Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior.

30.2. Tabicón de ladrillo hueco

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso.

Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

30.3. Guarnecido y maestreado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos. Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir.

Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando. Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido.

En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina. La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

30.4. Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm.

Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'. Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien

terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

30.5. Enfoscados de cemento

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección. Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse. En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado. Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada.

Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

Preparación del mortero:

- Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.
- No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C. El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después. Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

- Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente. Los elementos fijos como rejillas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.
- Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

- Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado. Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.
- Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad. En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.
- En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos. En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

- Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado. No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

30.6. Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco doble, tomado con mortero de cemento.

Artículo 31. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones

31.1 Descripción

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

31.2 Condiciones previas

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100. Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20.

Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

31.3 Componentes

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

31.4 Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Artículo 32. Aislamientos

32.1 Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

32.2. Componentes

A. Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

- Acústico.
- Térmico.

- Antivibratorio.

B. Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

B.1. Filtros ligeros:

- Normal, sin recubrimiento.
- Hidrofugado.
- Con papel Kraft.
- Con papel Kraft-aluminio.
- Con papel alquitranado.
- Con velo de fibra de vidrio.

B.2. Mantas o fieltros consistentes:

- Con papel Kraft.
- Con papel Kraft-aluminio.
- Con velo de fibra de vidrio.
- Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC

B.3. Paneles semirrígidos:

- Normal, sin recubrimiento.
- Hidrofugado, sin recubrimiento.
- Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
- Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

B.4. Paneles rígidos:

- Normal, sin recubrimiento.
- Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
- Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
- Con un complejo de oxiasfalto y papel.
- De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

C. Aislantes de lana mineral.

C.1. Filtros:

- Con papel Kraft.
- Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
- Con lámina de aluminio.

C.2. Paneles semirrígidos:

- Con lámina de aluminio.
- Con velo natural negro.

C.3. Panel rígido:

- Normal, sin recubrimiento.
- Autoportante, revestido con velo mineral.
- Revestido con betún soldable.

D. Aislantes de fibras minerales:

- Termoacústicos.
- Acústicos.

E. Aislantes de poliestireno. Poliestireno expandido:

- Normales, tipos I al VI.
- Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- Poliestireno extruido.

F. Aislantes de polietileno.

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o -ignífugas.

G. Aislantes de poliuretano:

- Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- Planchas de espuma de poliuretano.

H. Aislantes de vidrio celular.

I. Elementos auxiliares:

- Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

- Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

- Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

- Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

- Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

- Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

- Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas. Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

- Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

32.3 Condiciones previas

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima. Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

32.4 Ejecución

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material. Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano.

En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente. El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos. Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos. El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

32.5 Control

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

32.6 Medición

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

32.7 Mantenimiento

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se

aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 33.- Solados y alicatados

33.1. Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

33.2. Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado. Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

33.3. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado del baño, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida. Los azulejos serán sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se unirán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente. La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 34.- Carpintería de taller

La carpintería de taller se realizará conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas. La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas.

Artículo 35.- Carpintería metálica

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra. Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 36.- Pintura

36.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes.

En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60- 70% de pigmento (albayaalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espatoso pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas. Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc. Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C, ni menor de 6°C. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

36.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos. Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon. Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro. Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo.

Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera. A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante. Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

36.3. Medición y abono

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma: Pintura sobre muros, tabiques y techos se medirá descontando los huecos.

Las molduras se medirán por superficie desarrollada. Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas. Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 37.- Instalaciones

37.1. Condiciones generales

Las siguientes condiciones facultativas se refieren a la instalación de la siguiente maquinaria:

- Maquinaria de elaboración
- Instalación frigorífica y cerramientos interiores a base de panel
- Instalación eléctrica de Baja Tensión
- Instalación eléctrica de Alta Tensión

Condiciones:

- Las casas instaladoras deberán garantizar un efectivo servicio post-venta de sus máquinas.

- Se instalará solamente maquinaria que permita ampliaciones fáciles, a excepción de los casos en que ello sea imposible por las peculiaridades de la instalación.

- No se admitirá ninguna maquinaria que no ofrezca por lo menos un año de garantía. La garantía abarcará a todo defecto de fabricación o defectuosa

- Únicamente será objeto del presente Pliego de Condiciones, la maquinaria e instalaciones detalladas en la Memoria y Presupuesto del presente Proyecto.

Las respectivas firmas instaladoras de cada una de las máquinas o elementos consignados en el epígrafe anterior deberán responsabilizarse íntegramente del suministro, embalaje, transporte, colocación, montaje y su puesta en marcha, incluyendo el material que para cada tipo de instalaciones queda reseñado en los documentos Memoria y Presupuestos del presente Proyecto.

Las casas instaladoras se encargarán cuando proceda, de la instrucción del personal encargado, del manejo de las distintas instalaciones. Los plazos de montaje se fijarán en el contrato con las respectivas firmas instaladoras a partir de la recepción provisional de las obras. Cada plazo no será, en ninguno de los casos, superior a dos meses. En el caso que no posean un determinado tipo de maquinaria, el Director de Obras se reservará el derecho de sustituir la máquina en cuestión por otra de igual o mejor calidad, haciendo una revisión de precios por ambas partes. Las conexiones de agua, electricidad, etc., entre las distintas máquinas y las correspondientes instalaciones generales, corren también por cuenta de las casas suministradoras. Durante la ejecución de los trabajos de montaje e instalación, las casas suministradoras quedan obligadas a someterse a todas las verificaciones que solicite el Director de las Obras. Una vez terminadas las distintas instalaciones, el conjunto será puesto en marcha por los respectivos montadores que darán las instrucciones necesarias para su manejo y control al personal encargado del mismo.

La terminación de la instalación será certificada a petición de las casas comerciales por la Dirección de Obra. Después de un período suficiente para que las instalaciones estén a punto, se procederá a los ensayos que verifiquen las garantías de las casas instaladoras, continuándose tales ensayos durante el tiempo necesario para que quede palpablemente demostrado el buen funcionamiento. Una vez terminadas las pruebas de funcionamiento y si dichos ensayos son satisfactorios, se procederá a la recepción provisional.

Caso de no ser satisfactorias las pruebas de funcionamiento, la recepción provisional no se llevará a cabo hasta que la firma instaladora haya subsanado los defectos encontrados, cuya reparación se llevará a cabo en un plazo máximo de 15 días. Si por mal funcionamiento el Director considera conveniente el cambio de una máquina por otra, la casa suministradora facilitará la nueva maquinaria, concertándose entre ambos el precio de la nueva máquina. La recepción definitiva se llevará a cabo cuando finalicen los respectivos plazos de garantía a que se hizo referencia para cada tipo de máquina o instalación.

Durante este período las firmas instaladoras mantendrán en perfecto estado todas las instalaciones y reemplazarán a sus expensas todos aquellos elementos que fueran defectuosos por vicio de construcción o montaje, incluso si estos defectos no hubiesen sido reconocidos durante los ensayos previos a la recepción provisional. No están comprendidos en esta obligación los trabajos de entretenimiento normal ni los defectos o averías que sean consecuencia del uso anormal o defecto de entretenimiento. Las distintas firmas instaladoras deberán presentar presupuesto detallado de las distintas instalaciones proyectadas. El pago de las instalaciones se efectuará de la manera que se especifique en los contratos correspondientes.

37.2. Maquinaria de elaboración

El número de máquinas necesarias, sus características y disposición serán las que se indican en la memoria del presente Proyecto. Su instalación corre a cargo de las casas suministradoras.

37.3. Instalación eléctrica

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas están especificadas en este Proyecto. La presente instalación será ejecutada por empresa o instalador autorizado rigiéndose principalmente por lo especificado en:

a) “Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía” según Decreto de 12 de marzo de 1954 (BOE del 15-10-54).

b) Según los casos, Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 y Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

c) Otras normas específicas.

El contratista deberá poseer la documentación de montaje, que como mínimo será la siguiente:

1. Plano de caseta de transformación con planta y secciones para la correcta

2. Plano de distribución eléctrica en B.T. y esquema eléctrico. Las obras de la instalación eléctrica a realizar descritas en el presente Proyecto y presupuestada en el capítulo correspondiente consisten en lo siguiente:

A) Instalación de un centro de transformación en caseta prefabricada: suministro de materiales a pie de obra, excavación, "base", tomas de tierra, montaje de la caseta y pruebas de funcionamiento.

B) Distribuciones enterradas de baja tensión: suministro de materiales a pie de obra, excavación y enterrado de los cables, fijación de los mismos a los elementos constructivos y conexiones.

C) Red interior de Baja Tensión.

A.1. Normas de ejecución de las instalaciones.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

A.2. Pruebas reglamentarias.

Una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

B. CONDICIONES PARTICULARES DE REDES SUBTERRÁNEAS EN B.T.

Trazado

El trazado será, en la medida de lo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos y fachadas de los edificios principales. Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, especificando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para rectificar o confirmar el trazado previsto. Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso. Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc. Las dimensiones mínimas de las zanjas serán 60 cm de profundidad y 40 cm de anchura para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

Zanja

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda agrupe cables de igual tensión. La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm. La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm. La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cable directamente enterrado

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja. La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavara

convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo. Cuando se emplee arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado. Los cables deberán estar enterrados a profundidad no inferior a 60 cm, excepción hecha de los que atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales, los eventuales obstáculos deberán ser evitados, pasando el cable por debajo de los mismos. Todos los cables deberán tener una protección (ladrillos, medias canas, tejas, losa de piedra, etc. formando bovedilla) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

Cruzamientos y paralelismos

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar. El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos el diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,5 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se deberá mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gasoductos
- 0,30 m para otras conducciones

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas, la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

a) 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso de que el tramo de conducción interesada esté contenida en una protección de no más de 100 m.

b) 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm. En el caso de cruzamientos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada cable no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente

deberá estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores en los cables de las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en los casos de paralelismo. Dicho tubo de hierro deberá estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. Y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso, el radio de curvatura del cable no podrá ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja. También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción. El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes, ni golpes ni rozaduras. No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; sólo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla. La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta por una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En ningún caso se dejarán los extremos del cable de la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad. Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido. Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraron. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de proceder a su reparación.

Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deberán estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello, se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo

cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm por cada cable que se añada en la misma capa horizontal. Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

Señalización

Todo cable o conjunto de cables deberá estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjunto de cables de categoría de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Identificación

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre de fabricante, año de fabricación y sus características.

Cierre de zanjas

Una vez colocadas las protecciones al cable señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual y para el resto deberá utilizarse apisonado mecánico. El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de la operación y por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse. Las cargas y transporte a vertederos de las tierras sobrantes están incluidos en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

Puesta a tierra

Si los cables son unipolares, la puesta a tierra podrá ser realizada en un solo extremo, con tal de que el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas de cable.

Montajes diversos

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deberá realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

C. RED INTERIOR DE BAJA TENSIÓN.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

Conductores eléctricos

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

Conductores de protección

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC- 19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

Identificación de los conductores

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

Tubos protectores

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplas, Reflex o similar y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

Cajas de empalme y derivaciones

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo. 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

Aparatos de mando y maniobra

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

Aparatos de protección

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad de dicho cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados

bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

Puntos de utilización

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la nave y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

Puesta a tierra

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

Condiciones generales de ejecución de las instalaciones

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13, Art. 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16, Art. 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las naves, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación. La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación. Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación. No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive. Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20. Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados, cuarto de baño o aseo, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

37.3. Fontanería

37.3.1. Condiciones generales

La instalación de fontanería quedará definida por la red que conecte la general de abastecimiento a los puntos de consumo. En los planos se especificará el esquema de la red de la instalación, la longitud de los tramos y su diámetro, materiales, llaves, etc. Los tubos, de cualquier clase o tipo, serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados, con generatrices rectas o con la curva que les corresponde en los codos o piezas especiales.

No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros (5 mm), ni rugosidades de más de dos milímetros (2 mm) de grueso. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia del uno y medio por ciento (1,5 %) de menos, y del cuatro por ciento (4%) de más y, en el grueso de las paredes la

tolerancia será de un diez por ciento (10%). Se emplearán preferentemente grifos del tipo de presión o aquellos donde la obturación se ejecuta gradualmente, para evitar el efecto dinámico producido por el cierre brusco. La colocación de contadores se ajustará a las Normas que dicte la Compañía Suministradora.

Se usarán contadores contruidos con materiales de larga duración, en estos montajes. La toma de agua fría y caliente de la tubería de cobre protegida a los grifos de cada servicio se hará mediante racores de latón para evitar los efectos de las dilataciones. No se permitirá en ningún caso soldar directamente.

Las tuberías serán verticales u horizontales y se fijarán con bridas a los soportes. Las bridas estarán perfectamente alineadas y colocadas, de manera que el tubo que se sujete quede en las condiciones de alineación requeridas. No se tolerará el empleo de suplemento en los agarres y las tuercas deberán estar convenientemente apretadas. Cada ramal comprendido entre dos llaves se probará recién acabado bajo una presión de quince atmósferas (15 Ats), conseguida mediante bombas. La prueba durará quince minutos (15') y la presión será invariable durante este tiempo.

Si es necesaria la instalación de una batería de contadores, se construirá con tubo de hierro galvanizado, a fin de darle rigidez. Los contadores deberán quedar instalados de manera que permitan una fácil lectura, reparación o sustitución.

37.3.2. Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio. La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma. Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

37.3.3. Tubería de cemento centrifugado

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida se efectuarán por medio de arquetas registrables. La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias. La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 38.- Precauciones a adoptar

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Artículo 39.- Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE): - Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$ - Consistencia plástica y acero B-400S. El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto.

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Capítulo 1. Movimiento de tierras..... | 3 |
| Capítulo 2. Cimentación..... | 5 |
| Capítulo 3. Estructura | 7 |
| Capítulo 4. Cubierta..... | 9 |
| Capítulo 5. Cerramientos | 10 |
| Capítulo 6. Saneamiento | 11 |
| Capítulo 7. Albañilería..... | 13 |
| Capítulo 8. División interior | 15 |
| Capítulo 9. Carpintería y cerrajería | 16 |
| Capítulo 10. Fontanería | 17 |
| Capítulo 11. Instalación eléctrica | 20 |
| Capítulo 12. Ventilación | 22 |
| Capítulo 13. Alimentación | 23 |
| Capítulo 14. Iluminación | 24 |
| Capítulo 15. Seguridad y salud | 26 |
| Capítulo 16. Gestión de residuos..... | 25 |

Capítulo 1. Movimiento de tierras

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|--|--|----------|---------|--------|----------------|----------|
| 1.01 | m ² | Desbroce y limpieza a máquina | | | | | |
| | Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados | | | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | 95,00 | 14,00 | | 2660,00 | |
| | Cargadero | 1 | 15,00 | 3,00 | | 45,00 | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 6,00 | 6,00 | | 36,00 | |
| | Balsa de purines | 1 | 20,00 | 35,00 | | 700,00 | |
| | Vado sanitario | 1 | 6,00 | 5,00 | | 30,00 | |
| | Bancada de silos | 2 | 6,00 | 3,00 | | 36,00 | |
| | | | | | | <u>3507,00</u> | 3507,00 |
| 1.02 | m ³ | Excavación de pozos a máquina | | | | | |
| | Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. | | | | | | |
| | Zapatas inicio cebo | 8 | 2,10 | 2,00 | 0,40 | 13,44 | |
| | Zapatas generales cebo | 72 | 2,30 | 2,20 | 0,90 | 327,888 | |
| | Zapatas oficina | 4 | 1,30 | 1,20 | 0,70 | 4,368 | |
| | | | | | | <u>345,696</u> | 345,70 |
| 1.03 | m ³ | Excavación zanjas para cimentaciones a máquina | | | | | |
| | Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados | | | | | | |
| | Vado sanitario | 1 | 6,00 | 5,00 | 0,50 | 15,00 | |
| | Cargadero | 1 | 15,00 | 3,00 | 0,50 | 22,50 | |
| | Bancada de silos | 2 | 6,00 | 3,00 | 0,50 | 9,00 | |
| | | | | | | <u>46,50</u> | 46,50 |
| 1.04 | m ³ | Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. | | | | | |
| | Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados | | | | | | |
| | Balsa de purines | 1 | 20,00 | 35,00 | 3,00 | 2100,00 | |
| | | | | | | <u>2100,00</u> | 2100,00 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|------------------------|-----|---|---------|--------|---------|----------|
| 1.05 | m ³ | | Excavación zanjas instalaciones a máquina | | | | |
| | | | Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. | | | | |
| | Colectores pluviales | 2 | 95 | 0,40 | 0,50 | 38,00 | |
| | Saneamiento naves cebo | 2 | 105 | 0,40 | 0,50 | 42,00 | |
| | Saneamiento oficina | 1 | 44 | 0,40 | 0,50 | 8,80 | |
| | Abastecimiento de agua | 1 | 52 | 0,40 | 0,50 | 10,40 | |
| | Red eléctrica | 1 | 86 | 0,40 | 0,50 | 17,20 | |
| | | | | | | 116,40 | 116,40 |
| 1.06 | m ³ | | Relleno zanjas para instalaciones | | | | |
| | | | Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. | | | | |
| | Colectores pluviales | 2 | 95 | 0,40 | 0,10 | 7,60 | |
| | Saneamiento naves cebo | 2 | 105 | 0,40 | 0,10 | 8,40 | |
| | Saneamiento oficina | 1 | 44 | 0,40 | 0,10 | 1,76 | |
| | Abastecimiento de agua | 1 | 52 | 0,40 | 0,10 | 2,08 | |
| | Red eléctrica | 1 | 86 | 0,40 | 0,10 | 3,44 | |
| | | | | | | 23,28 | 23,28 |
| 1.07 | m ³ | | Relleno elementos de cimentación | | | | |
| | | | Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. | | | | |
| | Zapatas inicio cebo | 8 | 2,10 | 2,00 | 0,20 | 6,72 | |
| | Zapatas generales cebo | 72 | 2,30 | 2,20 | 0,20 | 72,86 | |
| | Zapatas oficina | 4 | 1,30 | 1,20 | 0,20 | 1,25 | |
| | | | | | | 80,83 | 80,83 |
| 1.08 | m ³ | | Transporte de tierras dentro de la obra | | | | |
| | | | Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. | | | | |
| | Tierra sobrante | 1 | | | | 427,63 | |
| | | | | | | 427,63 | 427,63 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Capítulo 2. Cimentación

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|----------------|----------|
| 2.01 | m ² | | | | | | |
| | Capa de hormigón de limpieza | | | | | | |
| | Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. | | | | | | |
| | Zapatas inicio cebo | 8 | 2,10 | 2,00 | | 33,60 | |
| | Zapatas generales cebo | 72 | 2,30 | 2,20 | | 364,32 | |
| | Zapatas oficina | 4 | 1,30 | 1,20 | | 6,24 | |
| | | | | | | <u>404,16</u> | 404,16 |
| 2.02 | m ³ | | | | | | |
| | Hormigón para armar. | | | | | | |
| | Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación | | | | | | |
| | Zapatas inicio cebo | 8 | 2,10 | 2,00 | 0,40 | 13,44 | |
| | Zapatas generales cebo | 72 | 2,30 | 2,20 | 0,90 | 327,89 | |
| | Zapatas oficina | 4 | 1,30 | 1,20 | 0,70 | 4,37 | |
| | | | | | | <u>345,70</u> | 345,70 |
| 2.03 | m ² | | | | | | |
| | Encachado en caja 10 cm para base solera. | | | | | | |
| | Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 10 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada | | | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | 95,00 | 14,00 | | 1330,00 | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 6,00 | 6,00 | | 36,00 | |
| | Bancada de silos | 2 | 6,00 | 3,00 | | 18,00 | |
| | | | | | | <u>1384,00</u> | 1384,00 |
| 2.04 | m ² | | | | | | |
| | Encachado en caja 20 cm para base solera. | | | | | | |
| | Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada | | | | | | |
| | Balsa de purines | 1 | 20,00 | 35,00 | | 700,00 | |
| | | | | | | <u>700,00</u> | 700,00 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 2.05 | m ² | | | | | | |
| | Solera de hormigón | | | | | | |
| | Solera de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 6,00 | 6,00 | | 36,00 | |
| | Vado sanitario | 1 | 6,00 | 5,00 | | 30,00 | |
| | | | | | | 66,00 | 66,00 |
| 2.06 | m ² | | | | | | |
| | Solera de hormigón | | | | | | |
| | Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera. | | | | | | |
| | Nave de cebo | 2 | 95,00 | 14,00 | | 2660,00 | |
| | | | | | | 2660,00 | 2660,00 |
| 2.07 | m ² | | | | | | |
| | Solera de hormigón | | | | | | |
| | Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera. | | | | | | |
| | Balsa de purines | 1 | 20,00 | 35,00 | | 700,00 | |
| | | | | | | 700,00 | 700,00 |
| 2.08 | m ³ | | | | | | |
| | Losa de hormigón | | | | | | |
| | Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado | | | | | | |
| | Bancada de silos | 2 | 6,00 | 3,00 | 0,30 | 10,80 | |
| | | | | | | 10,80 | 10,80 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Capítulo 3. Estructura

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL | |
|--------|----------------------------|---|----------|---------|--------|----------|----------|--|
| 3.01 | Ud | Placa de anclaje de acero, con pernos soldados. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 370x380 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. | | | | | | |
| | Zapatas inicial-final cebo | 8 | | | | 8,00 | | |
| | | | | | | 8,00 | 8,00 | |
| 3.02 | Ud | Placa de anclaje de acero, con pernos soldados. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 410x420 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. | | | | | | |
| | Zapata tipo cebo | 72 | | | | 72,00 | | |
| | | | | | | 72,00 | 72,00 | |
| 3.03 | Ud | Placa de anclaje de acero, con pernos soldados. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje. | | | | | | |
| | Zapatas oficina | 4 | | | | 4,00 | | |
| | | | | | | 4,00 | 4,00 | |
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | PESO | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL | |
| 3.04 | kg | Acero en pilares más de 3 m Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. | | | | | | |
| | HEA 200 | 72 | 4,00 | 43,36 | | 12487,68 | | |
| | HEA 160 | 8 | 4,00 | 31,16 | | 997,12 | | |
| | | | | | | 13484,80 | 13484,80 | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | PESO | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|---|----------------------------|----------|-------|--------|----------|----------|
| 3.05 | kg | Acero en pilares hasta 3 m | | | | | |
| | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. | | | | | | |
| | HEA 100 | 4 | 2,50 | 17,12 | | 171,20 | |
| | | | | | | 171,20 | 171,20 |
| 3.06 | kg | Acero en vigas hasta 3 m | | | | | |
| | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje | | | | | | |
| | IPE 240 | 72 | 7,00 | 31,47 | | 15860,88 | |
| | IPE 180 | 8 | 7,00 | 19,27 | | 1079,12 | |
| | | | | | | 16940,00 | 16940,00 |
| 3.07 | kg | Acero en vigas más de 3 m | | | | | |
| | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje | | | | | | |
| | IPE 100 | 4 | 3,00 | 8,30 | | 99,60 | |
| | | | | | | 99,60 | 99,60 |
| 3.08 | kg | Acero en correas | | | | | |
| | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. | | | | | | |
| | IPE 80 Naves | 126 | 10,00 | 6,15 | | 7749,00 | |
| | IPE 80 Oficina | 6 | 6,00 | 6,15 | | 221,40 | |
| | | | | | | 7970,40 | 7970,40 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Capítulo 4. Cubierta

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 4.01 | m ² | | | | | | |
| | Fibrocemento con aislante | | | | | | |
| | Cobertura con agropanel de 40mm. de espesor, formado por una placa de fibrocemento, un aislamiento intermedio de espuma de poliuretano de 4cm y una lámina de polietileno anticorrosiva por la parte interior, sujeto a las correas mediante tornillos autorroscantes y con una separación entre correas de 1,00 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridad y estanqueidad, totalmente instalado. Medido en verdadera magnitud. Incluidos remates. Tiene una capa inferior de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). | | | | | | |
| | Nave de cebo | 2 | 95,00 | 14,00 | | 2660,00 | |
| | Oficina | 1 | 6,00 | 6,00 | | 36,00 | |
| | | | | | | 2696,00 | 2696,00 |

Capítulo 5. Cerramientos

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 5.01 | m ² | | | | | | |
| | Termoarcilla 24cm | | | | | | |
| | Fábrica de 24 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembreado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | 218,00 | | 3,00 | 1308,00 | |
| | | | | | | 1308,00 | 1308,00 |
| 5.02 | m ³ | | | | | | |
| | Muros de hormigón | | | | | | |
| | Hormigón armado de 25 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 28 mm, consistencia plástica, elaborado en central, incluso armaduras con acero B-400-S, en una cuantía de 40 kg. Encofrado y desencofrado a dos caras, con tablero de madera prefabricado, garras metálicas y tensores. Vertido y colocación en obra directamente del camión, vibrado y curado, en muros de contención de 0,25 m. de espesor. Medición según dimensiones de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C. | | | | | | |
| | Exterior | 2 | 218,00 | | 1,00 | 436,00 | |
| | Fosa de purines | 2 | 475,00 | | 1,00 | 950,00 | |
| | | | | | | 1386,00 | 1386,00 |
| 5.03 | m ² | | | | | | |
| | Termoarcilla 14cm | | | | | | |
| | Fábrica de 14 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembreado (Termoarcilla) de medidas 30x19x14 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90. | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 24,00 | | 2,50 | 60,00 | |
| | | | | | | 60,00 | 60,00 |

Capítulo 6. Saneamiento

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 6.01 | m | | | | | | |
| | Colector lateral pluvial | | | | | | |
| | Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 4 | 95,00 | | | 380,00 | |
| | | | | | | 380,00 | 380,00 |
| 6.02 | m | | | | | | |
| | Colector general pluvial | | | | | | |
| | Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 1 | 53,00 | | | 53,00 | |
| | | | | | | 53,00 | 53,00 |
| 6.03 | | | | | | | |
| | Bajante exterior red pluvial | | | | | | |
| | Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales | | | | | | |
| | Naves de cebo | 24 | 4,00 | | | 96,00 | |
| | | | | | | 96,00 | 96,00 |
| 6.04 | | | | | | | |
| | Canalón agua pluvial | | | | | | |
| | Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro | | | | | | |
| | Naves de cebo | 32 | 12,00 | | | 384,00 | |
| | | | | | | 384,00 | 384,00 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 6.05 | m | | | | | | |
| | Colector oficina-vestuario | | | | | | |
| | Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 49,00 | | | 49,00 | |
| | | | | | | 49,00 | 49,00 |
| 6.06 | ud | | | | | | |
| | Sifón aseos | | | | | | |
| | Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado | | | | | | |
| | Aseos | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 |
| 6.07 | m | | | | | | |
| | Red pequeña evacuación aseos | | | | | | |
| | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 4,50 | | | 4,50 | |
| | | | | | | 4,50 | 4,50 |
| 6.08 | m | | | | | | |
| | Tubería saneamiento naves | | | | | | |
| | Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 250 mm x 4,9 mm de espesor, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 20 | 63,00 | | | 1260,00 | |
| | | | | | | 1260,00 | 1260,00 |
| 6.09 | m | | | | | | |
| | Tubería saneamiento general | | | | | | |
| | Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 315 mm x 6,2 mm de espesor, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. | | | | | | |
| | Saneamiento general | 1 | 219,00 | | | 219,00 | |
| | | | | | | 219,00 | 219,00 |

Capítulo 7. Albañilería

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|--|--|----------|---------|--------|---------|----------|
| 7.01 | m ² | Revestimiento exterior | | | | | |
| | Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 5 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | 218,00 | | 4,00 | 1744,00 | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 24,00 | | 2,50 | 60,00 | |
| | | | | | | 1804,00 | 1804,00 |
| 7.02 | m ² | Revestimiento interior | | | | | |
| | Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 5 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | 218,00 | | 4,00 | 1744,00 | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 24,00 | | 2,50 | 60,00 | |
| | | | | | | 1804,00 | 1804,00 |
| 7.03 | m ² | Enlucido de yeso | | | | | |
| | Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura. | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 46,80 | | 2,50 | 117,00 | |
| | | | | | | 117,00 | 117,00 |
| 7.04 | m ² | Pintura plástica sobre paramento interior de yeso | | | | | |
| | Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 46,80 | | 2,50 | 117,00 | |
| | | | | | | 117,00 | 117,00 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|--------------|----------|
| 7.05 | m ² | | | | | | |
| | Falso techo de pladur | | | | | | |
| | Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado. | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 6,00 | 6,00 | | 36,00 | |
| | | | | | | <u>36,00</u> | 36,00 |
| 7.06 | m | | | | | | |
| | Rodapié | | | | | | |
| | Rodapié de aglomerado chapado de pino 6x1,2 cm | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | 46,80 | | | 46,80 | |
| | | | | | | <u>46,80</u> | 46,80 |

Capítulo 9. Carpintería y cerrajería

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 9.01 | Ud | | | | | | |
| | Ventanas de aluminio | | | | | | |
| | Ventana aluminio corredera persiana ARTENS 100x115cm | | | | | | |
| | Oficina vestuario | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | 6,00 | 6,00 |
| 9.02 | Ud | | | | | | |
| | Puertas PVC | | | | | | |
| | Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2000 mm, y premarco. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 8 | | | | 8,00 | |
| | Oficina-vestuario | 5 | | | | 5,00 | |
| | | | | | | 13,00 | 13,00 |
| 9.03 | Ud | | | | | | |
| | Puertas PVC | | | | | | |
| | Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1500x2000 mm, y premarco. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | 2,00 | 2,00 |
| 9.04 | m | | | | | | |
| | Vallado perimetral | | | | | | |
| | Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. | | | | | | |
| | Perimetral | 1 | 448,00 | | | 448,00 | |
| | Balsa de purines | 1 | 114,00 | | | 114,00 | |
| | | | | | | 562,00 | 562,00 |

Capítulo 10. Fontanería

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL | |
|--------------------------|------------------|-----|--|---------|--------|---------|----------|--|
| 10.01 | Ud | | | | | | | |
| | | | Depósito de almacenamiento de agua | | | | | |
| | | | Depósito de agua chapa B.H. 460/02 - 35300 L con lona interiorp/deposito de agua 4,60* 2,2 y techo lona atialgas microperoradp | | | | | |
| | Depósito | 1 | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 | |
| 10.02 | | | | | | | | |
| | | | Contador de agua | | | | | |
| | | | Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. | | | | | |
| | Contador | 1 | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 | |
| 10.03 | Ud | | | | | | | |
| | | | Grupo de bombeo | | | | | |
| | | | Bomba de agua sumergida para pozos profundos o perforación 80m 1.8kw, 2.5cv, 4m³ | | | | | |
| | Grupo bombeo | 1 | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 | |
| 10.04 | Ud | | | | | | | |
| | | | Grupo de presión | | | | | |
| | | | Grupo de presión 1,5cv gp-jet 150/aqua. | | | | | |
| | Grupo de presión | 1 | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 | |
| 10.05 | m | | | | | | | |
| | | | Instalación fontanería nave de cebo | | | | | |
| | | | Tubería PVC 20 mm equipada con collarin doble en PP y enlace mixto rosca macho 20 mm. Cuenta con válvula gotero 20 mm c/rosca-manga.m.97, cinta teflón y tirilla para la boca 75 | | | | | |
| Instalación nave de cebo | | 4 | 102 | | | 408,00 | | |
| | | | | | | 408,00 | 408,00 | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|------------------------|-----|--|---------|--------|---------|----------|
| 11.05 | m | | Cable derivación cuadros secundarios | | | | |
| | | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | | | | |
| | Cuadro secundario 1 | 1 | 10,00 | | | 10,00 | |
| | Cuadro secundario 2 | 1 | 40,00 | | | 40,00 | |
| | Cuadro secundario 3 | 1 | 34,00 | | | 34,00 | |
| | | | | | | 84,00 | 84,00 |
| 11.06 | m | | Cable trifásico 2,5 mm | | | | |
| | | | Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos. | | | | |
| | Alimentación | 1 | 16,00 | | | 16,00 | |
| | Grupo bombeo y presión | 1 | 10,00 | | | 10,00 | |
| | | | | | | 26,00 | 26,00 |
| 11.07 | m | | Cable iluminación cebo | | | | |
| | | | Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | | | | |
| | Iluminación | 2 | 371,00 | | | 742,00 | |
| | | | | | | 742,00 | 742,00 |
| 11.08 | m | | Cable monofásico 2,5 mm | | | | |
| | | | Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | 24,00 | | | 48,00 | |
| | Oficina-vestuarios | 1 | 26,00 | | | 26,00 | |
| | | | | | | 74,00 | 74,00 |
| 11.09 | Ud | | Toma de tierra | | | | |
| | | | Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 2 picas. | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | 2,00 | 2,00 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Capítulo 12. Ventilación

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 12.01 | Ud | | | | | | |
| | Ventanas | | | | | | |
| | Ventana abatible de poliéster traslucido, incluidas guías de PVC, poleas y demás accesorios. Incluida malla anti insectos. | | | | | | |
| | Naves de cebo | 112 | | | | 112,00 | |
| | | | | | | 112,00 | 112,00 |
| 12.02 | Ud | | | | | | |
| | Chimeneas | | | | | | |
| | Chimenea-tubo poliet. encajable d.63 s/tejado, herraje-cierre inferior p/chimenea d.63 mm, tejado p/chimenea acople para uralita poliet, herraje-tape superior p/chimenea c/malla d.63, sirga inox. 4 mm. (7x7+0) , polea interior inox d.44, polea frontal metali. pared nylon d.65 | | | | | | |
| | Naves de cebo | 100 | | | | 100,00 | |
| | | | | | | 100,00 | 100,00 |

Capítulo 13. Alimentación

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL | |
|--------|---|-------------------------------------|----------|---------|--------|---------|----------|--|
| 13.01 | Ud | Sistema de alimentación | | | | | | |
| | 120 comederos tubulares grow feeder maxi®, tolva tubular pvc cebo engorde ayuno m.r, tornillo inox. m-8 x 90 din 933, arandela ala ancha inox m 8 a-2, plano-pletina en inox 30 x 4 ml, tuerca 985 m8 a2 inox - autoblocante | | | | | | | |
| | Naves de cebo | 240 | | | | 240,00 | | |
| | | | | | | 240,00 | 240,00 | |
| 13.02 | m | Sistema de transporte de pienso | | | | | | |
| | Grupo silo 2 salidas inox p/linea repart d.75, grupo motor linea reparto d.75 motor 1,5cv/t, grupo tubo + espiral linea de reparto d.75, curva pvc d.75 mm chore-time 45°, boca de caida completa c/teles. d.75, suspension plastificada lin d.75 | | | | | | | |
| | Naves de cebo | 2 | 180 | | | 360,00 | | |
| | | | | | | 360,00 | 360,00 | |
| 13.03 | Ud | Sistema de almacenamiento de pienso | | | | | | |
| | Silo galv 253 cono central 22,97 m3 (12000kg) | | | | | | | |
| | Naves de cebo | 4 | | | | 4,00 | | |
| | | | | | | 4,00 | 4,00 | |

Capítulo 14. Iluminación

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 14.01 | Ud | | | | | | |
| | Iluminación interior oficina-vestuario | | | | | | |
| | Lámpara LED de 13 W y 1000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. DN125B LED10S/830 PSR WH | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 9 | | | | 9,00 | |
| | | | | | | 9,00 | 9,00 |
| 14.02 | Ud | | | | | | |
| | Iluminación exterior oficina-vestuario | | | | | | |
| | Foco LED de 25 W y 1600 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. WL120V LED16S/830 PSR WH | | | | | | |
| | Oficina-vestuario | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 |
| 14.03 | Ud | | | | | | |
| | Iluminación interior naves de cebo | | | | | | |
| | Lámpara LED tubo de 29 W y 3400 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. WT120C LED34S/840 PSU L1500 | | | | | | |
| | Naves de cebo | 80 | | | | 80,00 | |
| | | | | | | 80,00 | 80,00 |
| 14.04 | Ud | | | | | | |
| | Iluminación exterior naves de cebo | | | | | | |
| | Foco LED de 110 W y 10000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. BY120P LED103S/740 PSU WB | | | | | | |
| | Naves de cebo | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | 4,00 | 4,00 |

Capítulo 15. Seguridad y salud

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 16.01 | Ud | | | | | | |
| | Seguridad y salud | | | | | | |
| | Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos | | | | | | |
| | Seguridad y salud | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 |

Capítulo 16. Gestión de residuos

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIAL | SUBTOTAL |
|---------------------|---|-----|----------|---------|--------|---------|----------|
| 15.01 | Ud | | | | | | |
| | Gestión de residuos | | | | | | |
| | Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras. | | | | | | |
| Gestión de residuos | | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | 1,00 | 1,00 |

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

ÍNDICE

| | | |
|---|----------------------------------|----|
| 1 | Cuadro de precios nº1 | 3 |
| 2 | Cuadro de precios nº2 | 26 |
| 3 | Presupuestos parciales..... | 56 |
| 4 | Presupuesto general..... | 79 |
| 5 | Resumen de los presupuestos..... | 80 |

1 Cuadro de precios nº1

Capítulo 1. Movimiento de tierras

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|---|----------|
| 1.01 | m ² | Desbroce y limpieza a máquina Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados | 1,00 |
| | | UN EURO con CERO CÉNTIMOS | |
| 1.02 | m ³ | Excavación de pozos a máquina Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. | 19,33 |
| | | DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 1.03 | m ³ | Excavación zanjas para cimentaciones a máquina Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados | 21,36 |
| | | VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 1.04 | m ³ | Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados | 5,37 |
| | | CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 1.05 | m ³ | Excavación zanjas instalaciones a máquina Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. | 18,48 |
| | | DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|---|----------|
| 1.06 | m ³ | Relleno zanjas para instalaciones | 22,38 |
| | | Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. | |
| | | VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 1.07 | m ³ | Relleno elementos de cimentación | 4,19 |
| | | Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. | |
| | | CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | |
| 1.08 | m ³ | Transporte de tierras dentro de la obra | 0,82 |
| | | Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. | |
| | | CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | |

Capítulo 2. Cimentación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|----------|
| 2.01 | m ² | Capa de hormigón de limpieza | 7,52 |
| | | Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. | |
| | | SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 2.02 | m ³ | Hormigón para armar. | 92,96 |
| | | Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación | |
| | | NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 2.03 | m ² | Encachado en caja 10 cm para base solera. | 6,29 |
| | | Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 10 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada | |
| | | SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS | |
| 2.04 | m ² | Encachado en caja 20 cm para base solera. | 8,57 |
| | | Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada | |
| | | OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 2.05 | m ² | Solera de hormigón | 10,58 |
| | | Solera de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera | |
| | | DIEZ EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|---|----------|
| 2.06 | m ² | Solera de hormigón | 16,26 |
| | | Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera. | |
| | | DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS | |
| 2.07 | m ² | Solera de hormigón | 21,38 |
| | | Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera. | |
| | | VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 2.08 | m ³ | Losa de hormigón | 135,90 |
| | | Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado | |
| | | CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS | |

Capítulo 3. Estructura

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|---|-----|---|----------|
| 3.01 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 370x380 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 47,79 |
| CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | | | |
| 3.02 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 410x420 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 73,59 |
| SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | | | |
| 3.03 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 30,48 |
| TREINTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | |
| 3.04 | kg | <p>Acero en pilares</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 1,62 |
| UN EURO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | |
| 3.05 | kg | <p>Acero en pilares</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 1,52 |
| UN EURO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 3.06 | kg | Acero en vigas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje | 1,62 |
| | | UN EURO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 3.07 | kg | Acero en vigas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje | 1,52 |
| | | UN EURO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 3.08 | kg | Acero en correas Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. | 2,22 |
| | | DOS EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS | |

Capítulo 4. Cubierta

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|----------|
| 4.01 | m ² | Fibrocemento con aislante Cobertura con agropanel de 40mm. de espesor, formado por una placa de fibrocemento, un aislamiento intermedio de espuma de poliuretano de 4cm y una lámina de polietileno anticorrosiva por la parte interior, sujeto a las correas mediante tornillos autorroscantes y con una separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridad y estanqueidad, totalmente instalado. Medido en verdadera magnitud. Incluidos remates. Tiene una capa inferior de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). | 12,52 |

DOCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Capítulo 5. Cerramientos

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|---|----------|
| 5.01 | m ² | Termoarcilla 24cm Fábrica de 24 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90. DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 16,68 |
| 5.02 | m ³ | Muros de hormigón Hormigón armado de 25 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 28 mm, consistencia plástica, elaborado en central, incluso armaduras con acero B-400-S, en una cuantía de 40 kg. Encofrado y desencofrado a dos caras, con tablero de madera prefabricado, garras metálicas y tensores. Vertido y colocación en obra directamente del camión, vibrado y curado, en muros de contención de 0,25 m. de espesor. Medición según dimensiones de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C. CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | 58,32 |
| 5.03 | m ² | Termoarcilla 14cm Fábrica de 14 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x14 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90. DIEZ EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 10,75 |

Capítulo 6. Saneamiento

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--|-----|--|----------|
| 6.01 | m | <p>Colector lateral pluvial</p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> | 22,85 |
| VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS | | | |
| 6.02 | m | <p>Colector general pluvial</p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> | 29,37 |
| VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | |
| 6.03 | m | <p>Bajante exterior red pluvial</p> <p>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales</p> | 8,93 |
| OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS | | | |
| 6.04 | m | <p>Canalón agua pluvial</p> <p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro</p> | 13,16 |
| TRECE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS | | | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 6.05 | m | <p>Colector oficina-vestuario</p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal</p> | 15,69 |
| | | QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 6.06 | ud | <p>Sifón aseos</p> <p>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado</p> | 27,33 |
| | | VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 6.07 | m | <p>Red pequeña evacuación aseos</p> <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo</p> | 4,98 |
| | | CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 6.08 | m | <p>Tubería saneamiento naves</p> <p>Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 250 mm x 4,9 mm de espesor, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.</p> | 13,92 |
| | | TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 6.09 | m | <p>Tubería saneamiento general</p> <p>Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 315 mm x 6,2 mm de espesor, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.</p> | 16,47 |
| | | DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |

Capítulo 7. Albañilería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|----------|
| 7.01 | m ² | <p>Revestimiento exterior</p> <p>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 5 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p> <p>CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS</p> | 5,35 |
| 7.02 | m ² | <p>Revestimiento interior</p> <p>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 5 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares</p> <p>TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p> | 3,94 |
| 7.03 | m ² | <p>Enlucido de yeso</p> <p>Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.</p> <p>UN EURO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p> | 1,77 |
| 7.04 | m ² | <p>Pintura plástica sobre paramento interior de yeso</p> <p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p> <p>CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS</p> | 4,93 |
| 7.05 | m ² | <p>Falso techo de pladur</p> <p>Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.</p> <p>VEINTE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p> | 20,66 |
| 7.06 | m | <p>Rodapié</p> <p>Rodapié de aglomerado chapado de pino 6x1,2 cm</p> <p>TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS</p> | 3,20 |

Capítulo 8. División interior

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|----------|
| 8.01 | Ud | Rejillas y separadores de los corrales Rejilla de engorde 2000*500*100 c/ranura de 18 mm, más separadores lisos ventialdos de corrales equipados con puerta cerrojo easy lock 1000*900*50 mm | 192,45 |

CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Capítulo 9. Carpintería y cerrajería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|----------|
| 9.01 | Ud | Ventanas de aluminio Ventana aluminio corredera persiana ARTENS 100x115cm | 82,95 |
| | | OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 9.02 | Ud | Puertas PVC Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2000 mm, y premarco. | 409,14 |
| | | CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS | |
| 9.03 | Ud | Puertas PVC Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1500x2000 mm, y premarco. | 449,05 |
| | | CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| 9.04 | m | Vallado perimetral Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. | 8,14 |
| | | OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS | |

Capítulo 10. Fontanería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--|-----|--|----------|
| 10.01 | Ud | Depósito de almacenamiento de agua Depósito de agua chapa B.H. 460/02 - 35300 L con lona interiorp/deposito de agua 4,60* 2,2 y techo lona atialgas microperforadp | 4286,68 |
| CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | |
| 10.02 | Ud | Contador de agua Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. | 44,43 |
| CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS | | | |
| 10.03 | Ud | Grupo de bombeo Bomba de agua sumergida para pozos profundos o perforación 80m 1.8kw, 2.5cv, 4m³ | 116,62 |
| CIENTO DIECISEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | |
| 10.04 | Ud | Grupo de presión Grupo de presión 1,5cv gp-jet 150/aqua. | 226,65 |
| DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS | | | |
| 10.05 | m | Instalación fontanería nave de cebo Tubería PVC 20 mm equipada con collarin doble en PP y enlace mixto rosca macho 20 mm. Cuenta con válvula gotero 20 mm c/rosca-manga.m.97, cinta teflón y tirilla para la boca 75 | 13,14 |
| TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS | | | |
| 10.06 | Ud | Bebederos Bebedero tipo chupete inox cebo c/tubo 1,2 soldado, equipado con pano pletina inox 30 * A-4, tornillo unox: M-8 * 80 DIN933, tuerca 985 M8 A2 inox autoblocante, arandela ala ancaha inox M- 8, tornillo inox M-6*100 din 933 y turca 985 M6 A2 inox autoblocante | 137,98 |
| CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|----------|
| 10.07 | m | Tubería grupo bombeo | 12,44 |
| | | Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 10 COD 203025 Ø 50 | |
| | | DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 10.08 | m | Tubería general | 11,04 |
| | | Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203016 Ø 32 | |
| | | ONCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS | |
| 10.09 | m | Tubería derivación naves | 9,03 |
| | | Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 25 | |
| | | NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS | |
| 10.10 | m | Tubería oficinas | 7,47 |
| | | Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 20 COD 203119 Ø 20 | |
| | | SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 10.11 | Ud | Plato de ducha | 114,11 |
| | | Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas. | |
| | | CIENTO CATORCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL
T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 10.12 | Ud | Inodoro | 212,61 |
| | | Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. | |
| | | DOSCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| 10.13 | Ud | Lavabo | 141,81 |
| | | Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. El precio no incluye la grifería | |
| | | CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS | |

Capítulo 11. Instalación eléctrica

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 11.01 | Ud | Cuadro general | 1545,66 |
| | | Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos. | |
| | | MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 11.02 | Ud | Cuadro secundario | 1531,00 |
| | | Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos. | |
| | | MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CERO CÉNTIMOS | |
| 11.03 | m | Cable acometida | 6,97 |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 11.04 | m | Derivación individual | 3,42 |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 11.05 | m | Cable derivación cuadros secundarios | 2,68 |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 11.06 | m | Cable trifásico 2,5 mm | 1,12 |
| | | Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | UN EURO con DOCE CÉNTIMOS | |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL
T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 11.07 | m | Cable iluminación cebo | 57,03 |
| | | Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | CINCUENTA Y SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS | |
| 11.08 | m | Cable monofásico 2,5 mm | 0,82 |
| | | Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 11.09 | Ud | Toma de tierra | 568,47 |
| | | Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 2 picas. | |
| | | QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |

Capítulo 12. Ventilación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|----------|
| 12.01 | Ud | Ventanas | 143,26 |
| | | Ventana abatible de poliéster traslucido, incluidas guías de PVC, poleas y demás accesorios. Incluida malla anti insectos. | |
| | | CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS | |
| 12.02 | Ud | Chimeneas | 145,44 |
| | | Chimenea-tubo poliet. encajable d.63 s/tejado, herraje-cierre inferior p/chimenea d.63 mm, tejado p/chimenea acople para uralita poliet, herraje-tape superior p/chimenea c/malla d.63, sirga inox. 4 mm. (7x7+0) , polea interior inox d.44, polea frontal metali. pared nylon d.65 | |
| | | CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |

Capítulo 13. Alimentación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 13.01 | Ud | Sistema de alimentación | 79,05 |
| | | Comederos tubulares grow feeder maxi®, tolva tubular pvc cebo engorde ayuno m.r, tornillo inox. m-8 x 90 din 933, arandela ala ancha inox m 8 a-2, plano-pletina en inox 30 x 4 ml, tuerca 985 m8 a2 inox - autoblocante | |
| | | SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| 13.02 | m | Sistema de transporte de pienso | 38,50 |
| | | Grupo silo 2 salidas inox p/linea repart d.75, grupo motor linea reparto d.75 motor 1,5cv/t, grupo tubo + espiral linea de reparto d.75, curva pvc d.75 mm chore-time 45°, boca de caida completa c/teles. d.75, suspension plastificada lin d.75 | |
| | | TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS | |
| 13.03 | Ud | Sistema de almacenamiento de pienso | 3370,89 |
| | | Silo galv 253 cono central 22,97 m3 (12000kg) | |
| | | TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |

Capítulo 14. Iluminación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|----------|
| 14.01 | Ud | iluminación interior oficina-vestuario Lámpara LED de 13 W y 1000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. DN125B LED10S/830 PSR WH CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 56,54 |
| 14.02 | Ud | iluminación exterior oficina-vestuario Foco LED de 25 W y 1600 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. WL120V LED16S/830 PSR WH CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 49,84 |
| 14.03 | Ud | iluminación interior naves de cebo Lámpara LED tubo de 29 W y 3400 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. WT120C LED34S/840 PSU L1500 CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS | 186,28 |
| 14.04 | Ud | iluminación exterior naves de cebo Foco LED de 110 W y 10000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. BY120P LED103S/740 PSU WB CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | 409,72 |

Capítulo 15. Gestión de residuos

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 15.01 | Ud | Gestión de residuos | 10758,76 |
| | | Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras. | |

DIEZ MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Capítulo 16. Seguridad y salud

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 16.01 | Ud | Seguridad y salud Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos | 4629,23 |

CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE con VEINTITRES CÉNTIMOS

2 Cuadro de precios nº2

Capítulo 1. Movimiento de tierras

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|--------------|
| 1.01 | m ² | Desbroce y limpieza a máquina Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados | |
| | | Equipo y maquinaria | 0,84 |
| | | Mano de obra | 0,14 |
| | | Costes indirectos | 0,02 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1,00 |
| 1.02 | m ³ | Excavación de pozos a máquina Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. | |
| | | Equipo y maquinaria | 14,32 |
| | | Mano de obra | 4,59 |
| | | Costes indirectos | 0,42 |
| | | TOTAL PARTIDA | 19,33 |
| 1.03 | m ³ | Excavación zanjas para cimentaciones a máquina Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados | |
| | | Equipo y maquinaria | 16,35 |
| | | Mano de obra | 4,59 |
| | | Costes indirectos | 0,42 |
| | | TOTAL PARTIDA | 21,36 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|--------------|
| 1.04 | m ³ | Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados | |
| | | Equipo y maquinaria | 4,38 |
| | | Mano de obra | 0,88 |
| | | Costes indirectos | 0,11 |
| | | TOTAL PARTIDA | 5,37 |
| 1.05 | m ³ | Excavación zanjas instalaciones a máquina Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. | |
| | | Equipo y maquinaria | 14,02 |
| | | Mano de obra | 4,06 |
| | | Costes indirectos | 0,40 |
| | | TOTAL PARTIDA | 18,48 |
| 1.06 | m ³ | Relleno zanjas para instalaciones Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. | |
| | | Materiales | 16,26 |
| | | Equipo y maquinaria | 2,29 |
| | | Mano de obra | 3,39 |
| | | Costes indirectos | 0,44 |
| | | TOTAL PARTIDA | 22,38 |
| 1.07 | m ³ | Relleno elementos de cimentación Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. | |
| | | Materiales | 0,01 |
| | | Equipo y maquinaria | 1,31 |
| | | Mano de obra | 2,79 |
| | | Costes indirectos | 0,08 |
| | | TOTAL PARTIDA | 4,19 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL
T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|-------------|
| 1.08 | m ³ | Transporte de tierras dentro de la obra Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. | |
| | | Equipo y maquinaria | 0,80 |
| | | Costes indirectos | 0,02 |
| | | TOTAL PARTIDA | 0,82 |

Capítulo 2. Cimentación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|---|--------------|
| 2.01 | m ² | <p>Capa de hormigón de limpieza</p> <p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> | |
| | | Materiales | 6,93 |
| | | Mano de obra | 0,44 |
| | | Costes indirectos | 0,15 |
| | | TOTAL PARTIDA | 7,52 |
| 2.02 | m ³ | <p>Hormigón para armar.</p> <p>Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación</p> | |
| | | Materiales | 84,57 |
| | | Mano de obra | 6,57 |
| | | Costes indirectos | 1,82 |
| | | TOTAL PARTIDA | 92,96 |
| 2.03 | m ² | <p>Encachado en caja 10 cm para base solera.</p> <p>Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 10 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada</p> | |
| | | Materiales | 2,51 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,80 |
| | | Mano de obra | 2,81 |
| | | Costes indirectos | 0,17 |
| | | TOTAL PARTIDA | 6,29 |
| 2.04 | m ² | <p>Encachado en caja 20 cm para base solera.</p> <p>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada</p> | |
| | | Materiales | 3,74 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,95 |
| | | Mano de obra | 3,71 |
| | | Costes indirectos | 0,17 |
| | | TOTAL PARTIDA | 8,57 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|--------------|
| 2.05 | m ² | Solera de hormigón | |
| | | Solera de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera | |
| | | Materiales | 5,87 |
| | | Equipo y maquinaria | 1,09 |
| | | Mano de obra | 3,41 |
| | | Costes indirectos | 0,21 |
| | | TOTAL PARTIDA | 10,58 |
| 2.06 | m ² | Solera de hormigón | |
| | | Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera. | |
| | | Materiales | 9,87 |
| | | Equipo y maquinaria | 1,17 |
| | | Mano de obra | 4,90 |
| | | Costes indirectos | 0,32 |
| | | TOTAL PARTIDA | 16,26 |
| 2.07 | m ² | Solera de hormigón | |
| | | Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera. | |
| | | Materiales | 14,05 |
| | | Equipo y maquinaria | 1,21 |
| | | Mano de obra | 5,72 |
| | | Costes indirectos | 0,40 |
| | | TOTAL PARTIDA | 21,38 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|---------------|
| 2.08 | m ³ | Losa de hormigón Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m ³ ; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado | |
| | | Materiales | 112,03 |
| | | Equipo y maquinaria | 6,70 |
| | | Mano de obra | 15,02 |
| | | Costes indirectos | 2,15 |
| | | TOTAL PARTIDA | 135,90 |

Capítulo 3. Estructura

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|--------------|
| 3.01 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 370x380 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | |
| | | Materiales | 31,02 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,05 |
| | | Mano de obra | 15,68 |
| | | Costes indirectos | 1,04 |
| | | TOTAL PARTIDA | 47,79 |
| 3.02 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 410x420 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | |
| | | Materiales | 46,5 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,05 |
| | | Mano de obra | 25,48 |
| | | Costes indirectos | 1,56 |
| | | TOTAL PARTIDA | 73,59 |
| 3.03 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | |
| | | Materiales | 17,09 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,05 |
| | | Mano de obra | 12,70 |
| | | Costes indirectos | 0,64 |
| | | TOTAL PARTIDA | 30,48 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|-------------|
| 3.04 | kg | Acero en pilares | |
| | | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. | |
| | | Materiales | 0,96 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,05 |
| | | Mano de obra | 0,58 |
| | | Costes indirectos | 0,03 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1,62 |
| 3.05 | kg | Acero en pilares | |
| | | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. | |
| | | Materiales | 0,96 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,05 |
| | | Mano de obra | 0,48 |
| | | Costes indirectos | 0,03 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1,52 |
| 3.06 | kg | Acero en vigas | |
| | | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje | |
| | | Materiales | 0,96 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,05 |
| | | Mano de obra | 0,58 |
| | | Costes indirectos | 0,03 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1,62 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|-------------|
| 3.07 | kg | Acero en vigas | |
| | | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje | |
| | | Materiales | 0,96 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,05 |
| | | Mano de obra | 0,48 |
| | | Costes indirectos | 0,03 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1,52 |
| 3.08 | kg | Acero en correas | |
| | | Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. | |
| | | Materiales | 0,86 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,26 |
| | | Mano de obra | 1,06 |
| | | Costes indirectos | 0,04 |
| | | TOTAL PARTIDA | 2,22 |

Capítulo 4. Cubierta

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|---|--------------|
| 4.01 | m ² | Fibrocemento con aislante Cobertura con agropanel de 40mm. de espesor, formado por una placa de fibrocemento, un aislamiento intermedio de espuma de poliuretano de 4cm y una lámina de polietileno anticorrosiva por la parte interior, sujeto a las correas mediante tornillos autorroscantes y con una separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridad y estanqueidad, totalmente instalado. Medido en verdadera magnitud. Incluidos remates. Tiene una capa inferior de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). | |
| | | Materiales | 8,96 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,41 |
| | | Mano de obra | 3,10 |
| | | Costes indirectos | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | 12,52 |

Capítulo 5. Cerramientos

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|---|--------------|
| 5.01 | m ² | Termoarcilla 24cm | |
| | | Fábrica de 24 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90. | |
| | | Materiales | 12,42 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,41 |
| | | Mano de obra | 3,98 |
| | | Costes indirectos | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | 16,86 |
| 5.02 | m ³ | Muros de hormigón | |
| | | Hormigón armado de 25 N/mm ² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 28 mm, consistencia plástica, elaborado en central, incluso armaduras con acero B-400-S, en una cuantía de 40 kg. Encofrado y desencofrado a dos caras, con tablero de madera prefabricado, garras metálicas y tensores. Vertido y colocación en obra directamente del camión, vibrado y curado, en muros de contención de 0,25 m. de espesor. Medición según dimensiones de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C. | |
| | | Materiales | 45,64 |
| | | Equipo y maquinaria | 1,43 |
| | | Mano de obra | 11,20 |
| | | Costes indirectos | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | 58,32 |
| 5.03 | m ² | Termoarcilla 14cm | |
| | | Fábrica de 14 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembrado (Termoarcilla) de medidas 30x19x14 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90. | |
| | | Materiales | 7,45 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,41 |
| | | Mano de obra | 2,84 |
| | | Costes indirectos | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | 10,75 |

Capítulo 6. Saneamiento

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|--------------|
| 6.01 | m | Colector lateral pluvial | |
| | | Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. | |
| | | Materiales | 12,75 |
| | | Equipo y maquinaria | 1,13 |
| | | Mano de obra | 8,52 |
| | | Costes indirectos | 0,45 |
| | | TOTAL PARTIDA | 22,85 |
| 6.02 | m | Colector general pluvial | |
| | | Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal. | |
| | | Materiales | 17,28 |
| | | Equipo y maquinaria | 1,26 |
| | | Mano de obra | 10,25 |
| | | Costes indirectos | 0,58 |
| | | TOTAL PARTIDA | 29,37 |
| 6.03 | m | Bajante exterior red pluvial | |
| | | Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales | |
| | | Materiales | 5,07 |
| | | Mano de obra | 3,68 |
| | | Costes indirectos | 0,18 |
| | | TOTAL PARTIDA | 8,93 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------|
| 6.04 | m | Canalón agua pluvial | |
| | | Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro | |
| | | Materiales | 5,45 |
| | | Mano de obra | 7,45 |
| | | Costes indirectos | 0,26 |
| | | TOTAL PARTIDA | 13,16 |
| 6.05 | m | Colector oficina-vestuario | |
| | | Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal | |
| | | Materiales | 8,13 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,93 |
| | | Mano de obra | 6,32 |
| | | Costes indirectos | 0,31 |
| | | TOTAL PARTIDA | 15,69 |
| 6.06 | ud | Sifón aseos | |
| | | Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado | |
| | | Materiales | 19,8 |
| | | Mano de obra | 7,09 |
| | | Costes indirectos | 0,44 |
| | | TOTAL PARTIDA | 27,33 |
| 6.07 | m | Red pequeña evacuación aseos | |
| | | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo | |
| | | Materiales | 2,62 |
| | | Mano de obra | 2,26 |
| | | Costes indirectos | 0,10 |
| | | TOTAL PARTIDA | 4,98 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL
T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|--------------|
| 6.08 | m | Tubería saneamiento naves | |
| | | Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 250 mm x 4,9 mm de espesor, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. | |
| | | Materiales | 7,15 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,82 |
| | | Mano de obra | 5,41 |
| | | Costes indirectos | 0,54 |
| | | TOTAL PARTIDA | 13,92 |
| 6.09 | m | Tubería saneamiento general | |
| | | Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 315 mm x 6,2 mm de espesor, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. | |
| | | Materiales | 8,91 |
| | | Equipo y maquinaria | 0,82 |
| | | Mano de obra | 6,20 |
| | | Costes indirectos | 0,54 |
| | | TOTAL PARTIDA | 16,47 |

Capítulo 7. Albañilería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|-------------|
| 7.01 | m ² | Revestimiento exterior Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 5 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. | |
| | | Materiales | 3,2 |
| | | Mano de obra | 2,1 |
| | | Costes indirectos | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | 5,35 |
| 7.02 | m ² | Revestimiento interior Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 5 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares | |
| | | Materiales | 1,8 |
| | | Mano de obra | 2,1 |
| | | Costes indirectos | 0,04 |
| | | TOTAL PARTIDA | 3,94 |
| 7.03 | m ² | Enlucido de yeso Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura. | |
| | | Materiales | 0,27 |
| | | Mano de obra | 1,47 |
| | | Costes indirectos | 0,03 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1,77 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|----------------|--|--------------|
| 7.04 | m ² | Pintura plástica sobre paramento interior de yeso Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. | |
| | | Materiales | 1,3 |
| | | Mano de obra | 3,53 |
| | | Costes indirectos | 0,10 |
| | | TOTAL PARTIDA | 4,93 |
| 7.05 | m ² | Falso techo de pladur Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado. | |
| | | Materiales | 11,89 |
| | | Mano de obra | 8,36 |
| | | Costes indirectos | 0,41 |
| | | TOTAL PARTIDA | 20,66 |
| 7.06 | m | Rodapié Rodapié de aglomerado chapado de pino 6x1,2 cm | |
| | | Materiales | 1,26 |
| | | Mano de obra | 1,89 |
| | | Costes indirectos | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | 3,20 |

Capítulo 8. División interior

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|--------------|
| 8.01 | Ud | Rejillas y separadores de los corrales | |
| | | Rejilla de engorde 2000*500*100 c/ranura de 18 mm, más separadores lisos ventialdos de corrales equipados con puerta cerrojo easy lock 1000*900*50 mm | |
| | | Materiales | 150,47 |
| | | Equipo y maquinaria | 4,56 |
| | | Mano de obra | 25,32 |
| | | Costes indirectos | 12,10 |
| | | <hr/> TOTAL PARTIDA | <hr/> 192,45 |

Capítulo 9. Carpintería y cerrajería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|---------------|
| 9.01 | Ud | Ventanas de aluminio | |
| | | Ventana aluminio corredera persiana ARTENS 100x115cm | |
| | | Materiales | 75,9 |
| | | Mano de obra | 6,57 |
| | | Costes indirectos | 0,42 |
| | | TOTAL PARTIDA | 82,89 |
| 9.02 | Ud | Puertas PVC | |
| | | Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2000 mm, y premarco. | |
| | | Materiales | 352,27 |
| | | Mano de obra | 46,75 |
| | | Costes indirectos | 10,12 |
| | | TOTAL PARTIDA | 409,14 |
| 9.03 | Ud | Puertas PVC | |
| | | Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1500x2000 mm, y premarco. | |
| | | Materiales | 391,15 |
| | | Mano de obra | 46,75 |
| | | Costes indirectos | 11,15 |
| | | TOTAL PARTIDA | 449,05 |
| 9.04 | m | Vallado perimetral | |
| | | Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. | |
| | | Materiales | 6,14 |
| | | Mano de obra | 1,75 |
| | | Costes indirectos | 0,25 |
| | | TOTAL PARTIDA | 8,14 |

Capítulo 10. Fontanería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|----------------|
| 10.01 | Ud | Depósito de almacenamiento de agua Depósito de agua chapa B.H. 460/02 - 35300 L con lona interiorp/deposito de agua 4,60* 2,2 y techo lona atialgas microperforadp | |
| | | Materiales | 4100,9 |
| | | Mano de obra | 145,63 |
| | | Costes indirectos | 40,15 |
| | | TOTAL PARTIDA | 4286,68 |
| 10.02 | Ud | Contador de agua Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. | |
| | | Materiales | 35,79 |
| | | Mano de obra | 7,77 |
| | | Costes indirectos | 0,87 |
| | | TOTAL PARTIDA | 44,43 |
| 10.03 | Ud | Grupo de bombeo Bomba de agua sumergida para pozos profundos o perforación 80m 1.8kw, 2.5cv, 4m³ | |
| | | Materiales | 110,9 |
| | | Mano de obra | 3,54 |
| | | Costes indirectos | 2,18 |
| | | TOTAL PARTIDA | 116,62 |
| 10.04 | Ud | Grupo de presión Grupo de presión 1,5cv gp-jet 150/aqua. | |
| | | Materiales | 215,8 |
| | | Mano de obra | 6,67 |
| | | Costes indirectos | 4,18 |
| | | TOTAL PARTIDA | 226,65 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|---------------|
| 10.05 | m | <p>Instalación fontanería nave de cebo</p> <p>Tubería PVC 20 mm equipada con collarín doble en PP y enlace mixto rosca macho 20 mm. Cuenta con válvula gotero 20 mm c/rosca-manga.m.97, cinta teflón y tirilla para la boca 75</p> | |
| | | Materiales | 11,68 |
| | | Mano de obra | 1,21 |
| | | Costes indirectos | 0,25 |
| | | TOTAL PARTIDA | 13,14 |
| 10.06 | Ud | <p>Bebederos</p> <p>Bebedero tipo chupete inox cebo c/tubo 1,2 soldado, equipado con pano pletina inox 30 * A-4, tornillo inox: M-8 * 80 DIN933, tuerca 985 M8 A2 inox autoblocante, arandela ala ancaha inox M- 8, tornillo inox M-6*100 din 933 y turca 985 M6 A2 inox autoblocante</p> | |
| | | Materiales | 125,32 |
| | | Mano de obra | 10,12 |
| | | Costes indirectos | 2,54 |
| | | TOTAL PARTIDA | 137,98 |
| 10.07 | m | <p>Tubería grupo bombeo</p> <p>Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 10 COD 203025 Ø 50</p> | |
| | | Materiales | 10,15 |
| | | Mano de obra | 2,05 |
| | | Costes indirectos | 0,24 |
| | | TOTAL PARTIDA | 12,44 |
| 10.08 | m | <p>Tubería general</p> <p>Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203016 Ø 32</p> | |
| | | Materiales | 9,75 |
| | | Mano de obra | 1,08 |
| | | Costes indirectos | 0,21 |
| | | TOTAL PARTIDA | 11,04 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|---------------|
| 10.09 | m | Tubería derivación naves Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 25 | |
| | | Materiales | 7,89 |
| | | Mano de obra | 0,96 |
| | | Costes indirectos | 0,18 |
| | | TOTAL PARTIDA | 9,03 |
| 10.10 | m | Tubería oficinas Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 20 COD 203119 Ø 20 | |
| | | Materiales | 6,44 |
| | | Mano de obra | 0,87 |
| | | Costes indirectos | 0,16 |
| | | TOTAL PARTIDA | 7,47 |
| 10.11 | Ud | Plato de ducha Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas. | |
| | | Materiales | 90,51 |
| | | Mano de obra | 21,36 |
| | | Costes indirectos | 2,24 |
| | | TOTAL PARTIDA | 114,11 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|---------------|
| 10.12 | Ud | Inodoro | |
| | | Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. | |
| | | Materiales | 179,31 |
| | | Mano de obra | 29,13 |
| | | Costes indirectos | 4,17 |
| | | TOTAL PARTIDA | 212,61 |
| 10.13 | Ud | Lavabo | |
| | | Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. El precio no incluye la grifería | |
| | | Materiales | 117,67 |
| | | Mano de obra | 21,36 |
| | | Costes indirectos | 2,78 |
| | | TOTAL PARTIDA | 141,81 |

Capítulo 11. Instalación eléctrica

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|----------------|
| 11.01 | Ud | Cuadro general | |
| | | Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos. | |
| | | Materiales | 1287,37 |
| | | Mano de obra | 227,98 |
| | | Costes indirectos | 30,31 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1545,66 |
| 11.02 | Ud | Cuadro secundario | |
| | | Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos. | |
| | | Materiales | 1436,58 |
| | | Mano de obra | 64,12 |
| | | Costes indirectos | 30,30 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1531,00 |
| 11.03 | m | Cable acometida | |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | Materiales | 5,34 |
| | | Mano de obra | 1,49 |
| | | Costes indirectos | 0,14 |
| | | TOTAL PARTIDA | 6,97 |
| 11.04 | m | Derivación individual | |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | Materiales | 1,86 |
| | | Mano de obra | 1,49 |
| | | Costes indirectos | 0,07 |
| | | TOTAL PARTIDA | 3,42 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|-------------|
| 11.05 | m | Cable derivacion cuadros secundarios | |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | Materiales | 1,14 |
| | | Mano de obra | 1,49 |
| | | Costes indirectos | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | 2,68 |
| 11.06 | m | Cable trifásico 2,5 mm | |
| | | Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | Materiales | 0,54 |
| | | Mano de obra | 0,56 |
| | | Costes indirectos | 0,02 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1,12 |
| 11.07 | m | Cable iluminación cebo | |
| | | Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | Materiales | 1,00 |
| | | Mano de obra | 2,50 |
| | | Costes indirectos | 0,03 |
| | | TOTAL PARTIDA | 3,53 |
| 11.08 | m | Cable monofásico 2,5 mm | |
| | | Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | |
| | | Materiales | 0,43 |
| | | Mano de obra | 0,37 |
| | | Costes indirectos | 0,02 |
| | | TOTAL PARTIDA | 0,82 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL
T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|--------------|
| 11.09 | Ud | Toma de tierra | |
| | | Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 2 picas. | |
| | | Materiales | 430,57 |
| | | Mano de obra | 126,75 |
| | | Costes indirectos | 11,15 |
| | | <hr/> TOTAL PARTIDA | <hr/> 568,47 |

Alumno: David Maestro Lorenzo
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Capítulo 12. Ventilación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|---------------|
| | Ud | Ventanas | |
| | | Ventana abatible de poliester traslucido, incluidas guías de PVC, poleas y demás accesorios. Incluida malla anti insectos. | |
| | | Materiales | 115,16 |
| | | Mano de obra | 25,30 |
| | | Costes indirectos | 2,80 |
| | | TOTAL PARTIDA | 143,26 |
| | Ud | Chimeneas | |
| | | Chimenea-tubo poliet. encajable d.63 s/tejado, herraje-cierre inferior p/chimenea d.63 mm, tejado p/chimenea acople para uralita poliet, herraje-tape superior p/chimenea c/malla d.63, sirga inox. 4 mm. (7x7+0) , polea interior inox d.44, polea frontal metali. pared nylon d.65 | |
| | | Materiales | 118,27 |
| | | Mano de obra | 24,33 |
| | | Costes indirectos | 2,84 |
| | | TOTAL PARTIDA | 145,44 |

Capítulo 13. Alimentación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|----------------|
| 13.01 | Ud | Sistema de alimentación | |
| | | Comederos tubulares grow feeder maxi®, tolva tubular pvc cebo engorde ayuno m.r, tornillo inox. m-8 x 90 din 933, arandela ala ancha inox m 8 a-2, plano-pletina en inox 30 x 4 ml, tuerca 985 m8 a2 inox - autoblocante | |
| | | Materiales | 65,32 |
| | | Mano de obra | 12,19 |
| | | Costes indirectos | 1,54 |
| | | TOTAL PARTIDA | 79,05 |
| 13.02 | m | Sistema de transporte de pienso | |
| | | Grupo silo 2 salidas inox p/linea repart d.75, grupo motor linea reparto d.75 motor 1,5cv/t, grupo tubo + espiral linea de reparto d.75, curva pvc d.75 mm chore-time 45° , boca de caida completa c/teles. d.75, suspension plastificada lin d.75 | |
| | | Materiales | 28,15 |
| | | Mano de obra | 9,61 |
| | | Costes indirectos | 0,74 |
| | | TOTAL PARTIDA | 38,50 |
| 13.03 | Ud | Sistema de almacenamiento de pienso | |
| | | Silo galv 253 cono central 22,97 m3 (12000kg) | |
| | | Materiales | 3254,21 |
| | | Mano de obra | 50,60 |
| | | Costes indirectos | 66,08 |
| | | TOTAL PARTIDA | 3370,89 |

Capítulo 14. Iluminación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|--|---------------|
| 14.01 | Ud | iluminación interior oficina-vestuario Lámpara LED de 13 W y 1000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. DN125B LED10S/830 PSR WH | |
| | | Materiales | 54,7 |
| | | Mano de obra | 0,74 |
| | | Costes indirectos | 1,10 |
| | | TOTAL PARTIDA | 56,54 |
| 14.02 | Ud | iluminación exterior oficina-vestuario Foco LED de 25 W y 1600 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. WL120V LED16S/830 PSR WH | |
| | | Materiales | 48,2 |
| | | Mano de obra | 0,74 |
| | | Costes indirectos | 0,90 |
| | | TOTAL PARTIDA | 49,84 |
| 14.03 | Ud | iluminación interior naves de cebo Lámpara LED tubo de 29 W y 3400 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. WT120C LED34S/840 PSU L1500 | |
| | | Materiales | 170,24 |
| | | Mano de obra | 12,40 |
| | | Costes indirectos | 3,64 |
| | | TOTAL PARTIDA | 186,28 |
| 14.04 | Ud | iluminación exterior naves de cebo Foco LED de 110 W y 10000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. BY120P LED103S/740 PSU WB | |
| | | Materiales | 395,5 |
| | | Mano de obra | 6,20 |
| | | Costes indirectos | 8,02 |
| | | TOTAL PARTIDA | 409,72 |

Capítulo 15. Gestión de residuos

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|--------|-----|---|-----------------|
| 15.01 | Ud | Gestión de residuos | |
| | | Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras. | |
| | | TOTAL PARTIDA | 10758,76 |

Capítulo 16. Seguridad y salud

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Precio € |
|----------------------|-----|--|----------------|
| 16.01 | Ud | Seguridad y salud Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos | |
| TOTAL PARTIDA | | | 4629,23 |

3 Presupuestos parciales

Capítulo 1. Movimiento de tierras

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|----------------|--|----------|----------|-----------|
| 1.01 | m ² | Desbroce y limpieza a máquina Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados | 3507,00 | 1,00 | 3507,00 |
| 1.02 | m ³ | Excavación de pozos a máquina Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. | 345,70 | 19,33 | 6682,30 |
| 1.03 | m ³ | Excavación zanjas para cimentaciones a máquina Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados | 46,50 | 21,36 | 993,24 |
| 1.04 | m ³ | Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados | 2100,00 | 5,37 | 11277,00 |
| 1.05 | m ³ | Excavación zanjas instalaciones a máquina Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. | 116,40 | 18,48 | 2151,07 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--|----------------|---|----------|----------|-----------------|
| 1.06 | m ³ | Relleno zanjas para instalaciones Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. | 23,28 | 22,38 | 521,01 |
| 1.07 | m ³ | Relleno elementos de cimentación Relleno en trasdós de elementos de cimentación, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. | 80,38 | 4,19 | 336,79 |
| 1.08 | m ³ | Transporte de tierras dentro de la obra Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. | 427,63 | 0,82 | 350,66 |
| Presupuesto parcial Capítulo 1. Movimiento de tierras | | | | | 25819,07 |

Capítulo 2. Cimentación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|----------------|--|----------|----------|-----------|
| 2.01 | m ² | <p>Capa de hormigón de limpieza</p> <p>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> | 404,16 | 7,52 | 3039,28 |
| 2.02 | m ³ | <p>Hormigón para armar.</p> <p>Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata de cimentación</p> | 347,70 | 92,96 | 32322,19 |
| 2.03 | m ² | <p>Encachado en caja 10 cm para base solera.</p> <p>Encachado en caja para base de solera de 10 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 10 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada</p> | 1384,00 | 6,29 | 8705,36 |
| 2.04 | m ² | <p>Encachado en caja 20 cm para base solera.</p> <p>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. El precio no incluye la ejecución de la explanada</p> | 700,00 | 8,57 | 5999,00 |
| 2.05 | m ² | <p>Solera de hormigón</p> <p>Solera de hormigón armado de 5 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera</p> | 66,00 | 10,58 | 698,28 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--|----------------|--|----------|----------|------------------|
| 2.06 | m ² | <p>Solera de hormigón</p> <p>Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.</p> | 2660,00 | 16,26 | 43251,60 |
| 2.07 | m ² | <p>Solera de hormigón</p> <p>Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.</p> | 700,00 | 21,38 | 14966,00 |
| 2.08 | m ³ | <p>Losa de hormigón</p> <p>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado</p> | 10,80 | 135,90 | 1467,72 |
| Presupuesto parcial Capítulo 2. Cimentación | | | | | 110449,44 |

Capítulo 3. Estructura

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|---|----------|----------|-----------|
| 3.01 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 370x380 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 8,00 | 47,79 | 382,32 |
| 3.02 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 410x420 mm y espesor 30 mm, con 6 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 72,00 | 73,79 | 5312,88 |
| 3.03 | Ud | <p>Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.</p> <p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 4,00 | 30,48 | 121,92 |
| 3.04 | kg | <p>Acero en pilares</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 13484,00 | 1,62 | 21844,08 |
| 3.05 | kg | <p>Acero en pilares</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> | 171,20 | 1,52 | 260,22 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|--|----------|----------|-----------|
| 3.06 | kg | <p>Acero en vigas</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje</p> | 16940,00 | 1,62 | 27442,80 |
| 3.07 | kg | <p>Acero en vigas</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje</p> | 99,60 | 1,52 | 151,39 |
| 3.08 | kg | <p>Acero en correas</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> | 7970,40 | 2,22 | 17694,29 |

Presupuesto parcial Capítulo 3. Estructura

73209,90

Capítulo 4. Cubierta

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|---|----------------|---|----------|----------|-----------------|
| 4.01 | m ² | Fibrocemento con aislante Cobertura con agropanel de 40mm. de espesor, formado por una placa de fibrocemento, un aislamiento intermedio de espuma de poliuretano de 4cm y una lámina de polietileno anticorrosiva por la parte interior, sujeto a las correas mediante tornillos autorroscantes y con una separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridad y estanqueidad, totalmente instalado. Medido en verdadera magnitud. Incluidos remates. Tiene una capa inferior de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). | 2696,00 | 12,52 | 33753,92 |
| Presupuesto parcial Capítulo 4. Cubierta | | | | | 33753,92 |

Capítulo 5. Cerramientos

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|---|----------------|--|----------|----------|------------------|
| 5.01 | m ² | <p>Termoarcilla 24cm</p> <p>Fábrica de 24 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembado (Termoarcilla) de medidas 30x19x24 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90.</p> | 1308,00 | 16,86 | 22052,88 |
| 5.02 | m ³ | <p>Muros de hormigón</p> <p>Hormigón armado de 25 N/mm² de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 28 mm, consistencia plástica, elaborado en central, incluso armaduras con acero B-400-S, en una cuantía de 40 kg. Encofrado y desencofrado a dos caras, con tablero de madera prefabricado, garras metálicas y tensores. Vertido y colocación en obra directamente del camión, vibrado y curado, en muros de contención de 0,25 m. de espesor. Medición según dimensiones de documentación gráfica. Según EHE-08 y CTE-SE-C.</p> | 1386,00 | 58,32 | 80831,52 |
| 5.03 | m ² | <p>Termoarcilla 14cm</p> <p>Fábrica de 14 cm de espesor con bloque cerámico de arcilla aligerada machiembado (Termoarcilla) de medidas 30x19x14 cm, sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90.</p> | 60,00 | 10,75 | 645,00 |
| Presupuesto parcial Capítulo 5. Cerramientos | | | | | 103529,40 |

Capítulo 6. Saneamiento

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|---|----------|----------|-----------|
| 6.01 | m | <p>Colector lateral pluvial</p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> | 380,00 | 22,85 | 8683,00 |
| 6.02 | m | <p>Colector general pluvial</p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> | 53,00 | 29,37 | 1556,61 |
| 6.03 | m | <p>Bajante exterior red pluvial</p> <p>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales</p> | 96,00 | 8,93 | 857,28 |
| 6.04 | m | <p>Canalón agua pluvial</p> <p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro</p> | 384,00 | 13,16 | 5053,44 |
| 6.05 | m | <p>Colector oficina-vestuario</p> <p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal</p> | 49,00 | 15,69 | 768,81 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|--|----------|----------|-----------|
| 6.06 | ud | Sifón aseos Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado | 1,00 | 27,43 | 27,43 |
| 6.07 | m | Red pequeña evacuación aseos Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo | 4,50 | 4,98 | 22,41 |
| 6.08 | m | Tubería saneamiento naves Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 250 mm x 4,9 mm de espesor, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. | 1260,00 | 13,92 | 17539,20 |
| 6.09 | m | Tubería saneamiento general Tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 315 mm x 6,2 mm de espesor, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas. | 219,00 | 16,47 | 3606,93 |

Presupuesto parcial Capítulo 6. Saneamiento

38115,11

Capítulo 7. Albañilería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|----------------|--|----------|----------|-----------|
| 7.01 | m ² | <p>Revestimiento exterior</p> <p>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 5 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p> | 1804,00 | 5,35 | 9651,40 |
| 7.02 | m ² | <p>Revestimiento interior</p> <p>Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 5 mm de espesor, a buena vista, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares</p> | 1804,00 | 3,94 | 7107,76 |
| 7.03 | m ² | <p>Enlucido de yeso</p> <p>Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.</p> | 117,00 | 1,77 | 207,09 |
| 7.04 | m ² | <p>Pintura plástica sobre paramento interior de yeso</p> <p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p> | 117,00 | 4,93 | 576,81 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL
T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--|----------------|---|----------|----------|-----------------|
| 7.05 | m ² | Falso techo de pladur Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado. | 36,00 | 20,66 | 743,76 |
| 7.06 | m | Rodapié Rodapié de aglomerado chapado de pino 6x1,2 cm | 46,80 | 3,20 | 149,76 |
| Presupuesto parcial Capítulo 7. Albañilería | | | | | 18436,58 |

Capítulo 8. División interior

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--|-----|---|----------|----------|-----------------|
| 8.01 | Ud | Rejillas y separadores de los corrales | | | |
| | | Rejilla de engorde 2000*500*100 c/ranura de 18 mm, más separadores lisos ventialdos de corrales equipados con puerta cerrojo easy lock 1000*900*50 mm | 240,00 | 192,45 | 46188,00 |
| Presupuesto parcial Capítulo 8. División interior | | | | | 46188,00 |

Capítulo 9. Carpintería y cerrajería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|---|-----|--|----------|-----------------|-----------|
| 9.01 | Ud | Ventanas de aluminio | | | |
| | | Ventana aluminio corredera persiana ARTENS 100x115cm | 6,00 | 82,29 | 493,74 |
| 9.02 | Ud | Puertas PVC | | | |
| | | Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2000 mm, y premarco. | 13,00 | 409,14 | 5318,82 |
| 9.03 | Ud | Puertas PVC | | | |
| | | Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1500x2000 mm, y premarco. | 2,00 | 449,05 | 898,10 |
| 9.04 | m | Vallado perimetral | | | |
| | | Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. | 562,00 | 8,14 | 4574,68 |
| Presupuesto parcial Capítulo 9. Carpintería y cerrajería | | | | 11285,34 | |

Capítulo 10. Fontanería

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|---|----------|----------|-----------|
| 10.01 | Ud | Depósito de almacenamiento de agua | | | |
| | | Depósito de agua chapa B.H. 460/02 - 35300 L con lona interiorp/deposito de agua 4,60* 2,2 y techo lona atialgas microperforadp | 1,00 | 4286,68 | 4286,68 |
| 10.02 | Ud | Contador de agua | | | |
| | | Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto. | 1,00 | 44,43 | 44,43 |
| 10.03 | Ud | Grupo de bombeo | | | |
| | | Bomba de agua sumergida para pozos profundos o perforación 80m 1.8kw, 2.5cv, 4m³ | 1,00 | 116,62 | 116,62 |
| 10.04 | Ud | Grupo de presión | | | |
| | | Grupo de presión 1,5cv gp-jet 150/aqua. | 1,00 | 226,65 | 226,65 |
| 10.05 | m | Instalación fontanería nave de cebo | | | |
| | | Tubería PVC 20 mm equipada con collarin doble en PP y enlace mixto rosca macho 20 mm. Cuenta con válvula gotero 20 mm c/rosca-manga.m.97, cinta teflón y tirilla para la boca 75 | 408,00 | 13,14 | 5361,12 |
| 10.06 | Ud | Bebederos | | | |
| | | Bebedero tipo chupete inox cebo c/tubo 1,2 soldado, equipado con pano pletina inox 30 * A-4, tornillo unox: M-8 * 80 DIN933, tuerca 985 M8 A2 inox autoblocante, arandela ala ancaha inox M- 8, tornillo inox M-6*100 din 933 y turca 985 M6 A2 inox autoblocante | 240,00 | 137,98 | 33115,20 |
| 10.07 | m | Tubería grupo bombeo | | | |
| | | Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 10 COD 203025 Ø 50 | 15,00 | 12,44 | 186,6 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|---|----------|----------|-----------|
| 10.08 | m | Tubería general Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203016 Ø 32 | 34,00 | 11,04 | 375,36 |
| 10.09 | m | Tubería derivación naves Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 16 COD 203011 Ø 25 | 46,00 | 9,03 | 415,38 |
| 10.10 | m | Tubería oficinas Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de PVC, serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Fabricadas según norma UNE EN ISO 1452 · ·Color GRIS RAL 7011 · Abastecimiento de agua: PN 20 COD 203119 Ø 20 | 10,50 | 7,47 | 78,44 |
| 10.11 | Ud | Plato de ducha Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas. | 1,00 | 114,11 | 114,11 |
| 10.12 | Ud | Inodoro Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. | 1,00 | 212,61 | 212,61 |
| 10.13 | Ud | Lavabo Lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. El precio no incluye la grifería | 2,00 | 141,81 | 283,62 |

Presupuesto parcial Capítulo 10. Fontanería

44816,82

Capítulo 11. Instalación eléctrica

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|---|----------|----------|-----------|
| 11.01 | Ud | Cuadro general | | | |
| | | Cuadro general de mando y protección, en armario de distribución metálico de puerta transparente, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos. | 1,00 | 1545,66 | 1545,66 |
| 11.02 | Ud | Cuadro secundario | | | |
| | | Cuadro general de mando y protección, secundario, en armario de distribución metálico de puerta ciega, instalado y comprobado, con p.p. de costes indirectos. | 3,00 | 1531,00 | 4593,00 |
| 11.03 | m | Cable acometida | | | |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | 300,00 | 6,97 | 2091,00 |
| 11.04 | m | Derivación individual | | | |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | 10,00 | 3,42 | 34,20 |
| 11.05 | m | Cable derivación cuadros secundarios | | | |
| | | Cable multipolar RV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | 84,00 | 2,68 | 225,12 |
| 11.06 | m | Cable trifásico 2,5 mm | | | |
| | | Cable multipolar VV-K, de fácil pelado y alta flexibilidad, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento y cubierta de PVC (VV), colocado y con p.p. de costes indirectos. | 26,00 | 1,12 | 29,12 |

PROYECTO DE UN CEBADERO DE CERDOS EN RÉGIMEN INTENSIVO EN EL T.M. DE VILLASANDINO (BURGOS)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|---|-----|--|----------|-----------------|-----------|
| 11.07 | m | Cable iluminación cebo Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | 742,00 | 3,53 | 2619,26 |
| 11.08 | m | Cable monofásico 2,5 mm Cable "triplín" H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), colocado y con p.p. de costes indirectos. | 74,00 | 0,82 | 60,68 |
| 11.09 | Ud | Toma de tierra Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² , y 2 picas. | 2,00 | 568,47 | 1136,94 |
| Presupuesto parcial Capítulo 11. Instalación eléctrica | | | | 12334,98 | |

Capítulo 12. Ventilación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--------|-----|--|----------|----------|-----------|
| 12.01 | Ud | Ventanas | | | |
| | | Ventana abatible de poliester traslucido, incluidas guías de PVC, poleas y demás accesorios. Incluida malla anti insectos. | 112,00 | 143,26 | 16045,12 |
| 12.02 | Ud | Chimeneas | | | |
| | | Chimenea-tubo poliet. encajable d.63 s/tejado, herraje-cierre inferior p/chimenea d.63 mm, tejado p/chimenea acople para uralita poliet, herraje-tape superior p/chimenea c/malla d.63, sirga inox. 4 mm. (7x7+0) , polea interior inox d.44, polea frontal metali. pared nylon d.65 | 100,00 | 145,44 | 14544,00 |

Presupuesto parcial Capítulo 12. Ventilación

30589,12

Capítulo 13. Alimentación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|--|-----|--|----------|-----------------|-----------|
| 13.01 | Ud | Sistema de alimentación | | | |
| | | Comederos tubulares grow feeder maxi®, tolva tubular pvc cebo engorde ayuno m.r, tornillo inox. m-8 x 90 din 933, arandela ala ancha inox m 8 a-2, plano-pletina en inox 30 x 4 ml, tuerca 985 m8 a2 inox - autoblocante | 240,00 | 79,05 | 18972,00 |
| 13.02 | m | Sistema de transporte de pienso | | | |
| | | Grupo silo 2 salidas inox p/linea repart d.75, grupo motor linea reparto d.75 motor 1,5cv/t, grupo tubo + espiral linea de reparto d.75, curva pvc d.75 mm chore-time 45° , boca de caida completa c/teles. d.75, suspension plastificada lin d.75 | 360,00 | 38,50 | 13860,00 |
| 13.03 | Ud | Sistema de almacenamiento de pienso | | | |
| | | Silo galv 253 cono central 22,97 m3 (12000kg) | 4,00 | 3370,89 | 13483,56 |
| Presupuesto parcial Capítulo 13. Alimentación | | | | 46315,56 | |

Capítulo 14. Iluminación

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|---|-----|--|----------|----------|-----------------|
| 14.01 | Ud | iluminación interior oficina-vestuario | | | |
| | | Lámpara LED de 13 W y 1000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. DN125B LED10S/830 PSR WH | 9,00 | 56,54 | 508,86 |
| 14.02 | Ud | iluminación exterior oficina-vestuario | | | |
| | | Foco LED de 25 W y 1600 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. WL120V LED16S/830 PSR WH | 1,00 | 48,94 | 48,94 |
| 14.03 | Ud | iluminación interior naves de cebo | | | |
| | | Lámpara LED tubo de 29 W y 3400 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. WT120C LED34S/840 PSU L1500 | 80,00 | 186,28 | 14902,40 |
| 14.04 | Ud | iluminación exterior naves de cebo | | | |
| | | Foco LED de 110 W y 10000 lum, instalación en luminaria y p.p. de costes indirectos. BY120P LED103S/740 PSU WB | 4,00 | 409,72 | 1638,88 |
| Presupuesto parcial Capítulo 14. Iluminación | | | | | 17099,08 |

Capítulo 15. Gestión de residuos

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|---|-----|---|----------|----------|-----------------|
| 15.01 | Ud | Gestión de residuos | | | |
| | | Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) en obra, atendiendo a las indicaciones del estudio correspondiente del proyecto en cuestión, incluyendo tierras y pétreos (excluidos de la lista de RCDs), RCDs de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, cartón, vidrio y yeso), RCDs de naturaleza pétreo (arena, grava, otros áridos, hormigón y mezclas) y RCDs potencialmente peligrosos y basuras. | 1,00 | 10758,76 | 10758,76 |
| Presupuesto parcial Capítulo 15. Gestión de residuos | | | | | 10758,76 |

Capítulo 16. Seguridad y salud

| CÓDIGO | UDS | DESCRIPCIÓN | Medición | Precio € | Importe € |
|---|-----|--|----------|----------|----------------|
| 16.01 | Ud | Seguridad y salud | | | |
| | | Aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, atendiendo a las exigencias especificadas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto en cuestión, dividido en los capítulos de: servicios de higiene y bienestar, delimitación y señalización, protecciones colectivas, Equipos de Protección Individual (EPIs) y seguridad frente al contagio de COVID-19. Descomposición del presupuesto y de las diferentes partidas indicada en el propio estudio, aplicándose p.p. de costes indirectos | 1,00 | 4629,23 | 4629,23 |
| Presupuesto parcial Capítulo 16. Seguridad y salud | | | | | 4629,23 |

4 Presupuesto general

| Capítulo | Importe € |
|--------------------------------------|------------------|
| Capítulo 1. Movimiento de tierras | 25819,07 |
| Capítulo 2. Cimentación | 110449,44 |
| Capítulo 3. Estructura | 73209,90 |
| Capítulo 4. Cubierta | 33753,92 |
| Capítulo 5. Cerramientos | 103529,40 |
| Capítulo 6. Saneamiento | 38115,11 |
| Capítulo 7. Albañilería | 18436,58 |
| Capítulo 9. Carpintería y cerrajería | 11285,34 |
| Capítulo 10. Fontanería | 44816,82 |
| Capítulo 11. Instalación eléctrica | 12334,98 |
| Capítulo 12. Ventilación | 30589,12 |
| Capítulo 13. Alimentación | 46315,56 |
| Capítulo 14. Iluminación | 17099,08 |
| Capítulo 15. Gestión de residuos | 10758,76 |
| Capítulo 16. Seguridad y salud | 4629,23 |
| TOTAL | 581142,31 |

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

5 Resumen de los presupuestos

| Capítulo | Importe € |
|--------------------------------------|------------------|
| Capítulo 1. Movimiento de tierras | 25819,07 |
| Capítulo 2. Cimentación | 110449,44 |
| Capítulo 3. Estructura | 73209,90 |
| Capítulo 4. Cubierta | 33753,92 |
| Capítulo 5. Cerramientos | 103529,40 |
| Capítulo 6. Saneamiento | 38115,11 |
| Capítulo 7. Albañilería | 18436,58 |
| Capítulo 9. Carpintería y cerrajería | 11285,34 |
| Capítulo 10. Fontanería | 44816,82 |
| Capítulo 11. Instalación eléctrica | 12334,98 |
| Capítulo 12. Ventilación | 30589,12 |
| Capítulo 13. Alimentación | 46315,56 |
| Capítulo 14. Iluminación | 17099,08 |
| Capítulo 15. Gestión de residuos | 10758,76 |
| Capítulo 16. Seguridad y salud | 4629,23 |
| TOTAL | 581142,31 |

| | |
|---|------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) | 581142,31 |
| Gastos generales (13%) | 75548,50 |
| Beneficio industrial (6%) | 34868,54 |
| P.E.M. + Gastos generales + Beneficio industrial | 691559,35 |
| I.V.A. (21%) | 145227,46 |
| Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) | 836786,81 |

| | |
|--|-----------------|
| Honorarios y licencias | |
| Proyectista (2% sobre P.E.M) | 11622,85 |
| I.V.A. (21%) | 2440,80 |
| Dirección de obra (2% sobre P.E.M) | 11622,85 |
| I.V.A. (21%) | 2440,80 |
| Coordinación de Seguridad y Salud (1% sobre P.E.M) | 5811,42 |
| I.V.A. (21%) | 1220,40 |
| Licencia urbanística (0,5% sobre P.E.M) | 2905,71 |
| I.V.A. (21%) | 610,20 |
| TOTAL honorarios y licencias | 38675,02 |

| | |
|--|------------------|
| Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) | 836786,81 |
| Honorarios y licencias | 38675,02 |
| PRESUPUESTO TOTAL | 875461,83 |

El presupuesto total del proyecto asciende a la cifra de “OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS” (875461,83€).

En Valladolid, diciembre de 2020.



Fdo: David Maestro Lorenzo

Graduado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural