Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Máster en Ingeniería Agronómica

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne, con 100 vacas nodrizas, en régimen semi- extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

Alumno/a: David Sainz Diez

Tutor/a: Juan José Mazón Nieto de Cossío
Cotutor/a: Jesús Ángel Baró de la Fuente

JUNIO de 2025

Índice general del proyecto.

Documento 1. Memoria y anexos.

1. Estudio climático
2. Estudio geotécnico
3. Estudio de impacto ambiental
4. Estudio de alternativas
5. Estructura de las instalaciones
6. Ingeniería del proceso
7. Ingeniería de las obras Estudio de gestión de residuos de construcción
8. Ficha urbanística
9. Programación de las obras Plan de control de calidad
10. Plan de gestión de residuos de construcción
11. Plan de control de calidad
12. Estudio de salud y seguridad laboral
13. Estudio económico

Documento 2. Planos.

Documento 3. Pliego de condiciones.

Documento 4. Pliego de condiciones.

Documento 5. Presupuestos.

Documento 1. Memoria

Índice de la memoria

1. Objeto del proyecto. 1
2. Agentes. 1
3. Naturaleza del proyecto. 1
4. Emplazamiento. 2
5. Base del proyecto. 2
5.1 Situación actual de promotor. 2
5.2 Situación actual del mercado 2
5.3 Condicionantes 3
5.3.1 Legales. 3
5.2.3Promotor. 3
6. Condicionantes del medio físico 4
7. Estudio de alternativas. 4
7.1Alternativas para la construcción de la nave 4
7.2 Alternativas de la explotación. 6
7.3. Alternativas para las instalaciones. 7
7.4 Instalaciones de alimentación. 9
8. Ingeniería del proceso productivo. 9
8.1 Lote de las vacas nodrizas. 10
8. 2 Lote del cebadero. 11
8.4 Lote de recría con edad con edad de los 7 meses hasta la cubrición. 12
8.6 Obtención del alimento. 13
9. Ingeniería de las obras. 13
9.1 Soporte de los edificios. 14
9.2 Solera del edificio. 15
9.3 Estructura del edificio. 15
9.4 Cubierta. 15
9.5 Albañilería 15
9.6 Carpintería. 16
9.7 Otras edificaciones. 16
9.8 Instalación de fontanería. 16
9.9 Saneamiento. 17

9.10 Electricidad. 18
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación..... 19
10.1. DB SE Seguridad Estructural. 19
10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio. 19
10.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad. 19
10.4. DB HS Salubridad. 22
10.5. DB HR Protección frente al Ruido. 23
10.6. DB HE Ahorro de Energía. 23
11. Comprobación ambiental. 23
12. Plan de gestión de residuos. 24
13. Plan de calidad. 26
14. Seguridad y salud laboral..... 26
15. Plan económico..... 27
16. Resumen presupuesto. 28
16.1 Resumen general de presupuesto. 29

1. Objeto del proyecto.

El siguiente proyecto tiene como finalidad la construcción de una nave con capacidad para 100 vacas nodrizas, que junto a una nave que permite alojar un cebadero con capacidad para 40 animales, lazareto, sala de partos, oficina y aseo, formarán la explotación ganadera en el término municipal de Meruelo (Cantabria).

Además de esta nave para alojar al ganado, hay que destacar dos edificaciones en el proyecto como son los silos trinchera para el almacenaje del ensilado de maíz y el estercolero para todos los lotes con cama caliente, mediante paja de cebada.

2. Agentes.

En el siguiente proyecto se distinguen los siguientes intervinientes.

Promotor. Este proyecto está ideado y financiado por don Ildefonso Sainz Hoz con DNI XXXXXXXX-0.

El promotor del proyecto es D. Ildefonso Sainz Hoz, siendo el proyectista el alumno del Grado en Máster en Ingeniería Agronómica, D. David Sainz Diez.

Coordinador de seguridad y salud laboral, Director de obra y Director de ejecución: a determinar por el promotor.

3. Naturaleza del proyecto.

El objeto del Proyecto es la definición y valoración de las obras a realizar, así como las medidas correctoras aplicables, para la implantación de una explotación de vacuno de carne de raza Fleckvieh, con capacidad para 100 vacas nodrizas y un cebadero para 40 animales por ciclo, con una duración del cebo de unos 6 meses.

En este proyecto se detallan las obras e instalaciones, pautas de manejo e implementación del proceso de 100 vacas nodrizas en un manejo semiextensivo, estando estabuladas únicamente en el invierno, debido a las condiciones climáticas (ver anexo I).

Entre las principales infraestructuras cabe destacar la nave de las vacas nodrizas, donde se encuentran las 100 vacas nodrizas, las 10 novillas inseminadas y los terneros en lactación durante el invierno. El ganado se va a albergar aquí exclusivamente en los meses de invierno. Las vacas nodrizas están divididas en tres lotes, que lo único en lo que difieren es en el ciclo reproductivo, que estarán sincronizados, para así conseguir terneros en todas las épocas de año. Y así, optimizar la ocupación del cebadero la mayor parte del tiempo posible. Las dimensiones de la nave son de 60 m por 20 m, aunque los detalles constructivos se muestran en el anejo “Ingeniería de las Obras”.

La otra infraestructura de la ganadería es la nave donde se encuentra el ganado en el ciclo de cebo y la recría, destinada a vida, desde el destete hasta la inseminación, que suele ser aproximadamente a los 15 meses. Las dimensiones de dicha nave son de 35 m por 15 m.

4. Emplazamiento.

El promotor sitúa la nave en el término municipal de Meruelo, concretamente en el pueblo de San Miguel de Meruelo en el barrio Santa Ana. Este municipio se encuentra en el extremo oriental costero de Cantabria, en la mitad de la comarca de Trasmiera (Cantabria).

La parcela donde se va a construir la nave es de carácter rústico no urbanizable y se viene utilizando desde hace muchos años como tierras arables, con una rotación de cultivos de maíz y raigrás.

En cuanto a la localización de la parcela esta corresponde con el polígono 8, parcela 33.

5. Base del proyecto.

En el siguiente apartado se van a describir la situación actual del promotor, del mercado de la leche en general a nivel nacional y finalmente se van a describir los condicionantes de ámbito legal, ambiental y del promotor.

5.1 Situación actual de promotor.

El promotor actualmente está trabajando como operario en una ganadería de la zona y ha decidido poner por su cuenta su propia ganadería de vacuno de carne. Para ello ha recurrido al estudiante en Ingeniería Agronómica, David Sainz Diez para la elaboración y redacción de dicho proyecto.

5.2 Situación actual del mercado

En 2024, el sector de la carne de vacuno en España atravesó una etapa de crecimiento económico acompañado de importantes desafíos estructurales. La producción nacional alcanzó unas 700 000 toneladas, lo que representó aproximadamente un 11 % de la producción total de la Unión Europea. Este repunte vino acompañado de un aumento del valor de mercado del 15 %, situándose en torno a los 4 641 millones de euros. Sin embargo, este impulso económico contrastó con la disminución del número de explotaciones ganaderas, que cayó cerca de un 7 % respecto a años anteriores, situándose en torno a las 110 000, reflejo del envejecimiento del sector y las dificultades para el relevo generacional.

En el plano comercial, las exportaciones se convirtieron en uno de los pilares clave del crecimiento, con incrementos destacados hacia destinos como el norte de África, en particular Marruecos, ya que luego estos o venden a los países árabes, donde se registraron subidas superiores al 60 % en algunos trimestres. Las razas con una mayor infiltración de grasa, como la rubia gallega, ganaron protagonismo en mercados exteriores gracias a su posicionamiento de alta calidad. Al mismo tiempo, el consumo interno mostró señales de recuperación tras la caída experimentada en 2022, superando nuevamente las 180 000 toneladas anuales. No obstante, factores como la escasez de materia prima, el encarecimiento de los piensos, y la incidencia de enfermedades animales (como la lengua azul y la enfermedad hemorrágica epizoótica (EHE)) mantuvieron la presión sobre los precios tanto en origen como en los puntos de venta.

Pese a la buena evolución en valor económico y comercio exterior, el sector se mantuvo tensionado por factores climáticos, sanitarios y sociales. La sequía prolongada redujo la disponibilidad de pastos, encareciendo la alimentación animal, mientras que la presencia de enfermedades afectó al tamaño del rebaño y al ritmo de producción. Estas condiciones, sumadas al descontento generalizado del mundo rural, desembocaron en movilizaciones y protestas agrarias durante el primer semestre del año. En conjunto, el sector de carne de vaca en España en 2024 vivió una etapa de alta demanda y buenos precios, pero también de vulnerabilidad estructural y presión sobre los ganaderos.

5.3 Condicionantes

5.3.1 Legales.

En cuanto a la legislación, este proyecto cumple toda la legislación de todos los ámbitos a los que se puede atribuir: en cuanto a construcción, cumple la normativa del Código Estructural (CE), Código Técnico de la Edificación (CTE), de seguridad y salud laboral, la ley 17/2006 de 11 diciembre que se citará en el siguiente apartado. En cuanto a la actividad ganadera cumple los requisitos de las leyes del bienestar animal. Las instalaciones tanto de electricidad como de fontanería se ajustan al Documento Básico de Salubridad principalmente el anejo VI, que se incluye en el CTE. También cumple la legislación urbanística del municipio como se mostrará posteriormente.

5.2.3Promotor.

El promotor, Ildefonso Sainz Hoz, quiere que mediante este proyecto se implemente un sistema productivo con un alto grado de bienestar animal, rentabilidad económica y facilidad en el manejo.

También busca una alta rentabilidad debido al gran esfuerzo financiero que se plantea para la mejora del bienestar animal, la tecnificación y mecanización de la explotación, así como la conservación de la naturaleza y el paisaje de la zona.

6. Condicionantes del medio físico

En cuanto al clima, según la escala Kopëre, se trata de un clima oceánico. La altitud de la finca es de 40 metros sobre el nivel del mar, por lo que no le afecta esta condición al clima.

Se ha llevado un estudio del clima desde los años 1997- 2021 y se han obtenido los siguientes datos climáticos: la temperatura media en este intervalo de tiempo ha sido de 13,3 °C, con una temperatura media en los meses más calurosos de verano de 19,2 °C y una temperatura media en invierno de 10,8 °C. las heladas son poco frecuentes, y se producen principalmente en los meses de enero y febrero. En cuanto a las temperaturas máximas en verano suelen rondar los 23ºC y en inverno, mientras que en invierno las mínimas tienen una media entorno a los 7,2 °C. En cuanto a las precipitaciones estas se distribuyen de manera regular durante todo el año, aunque en verano hay un descenso, la precipitación media total recogida es entorno a los 1000 mm. Finalmente la humedad relativa media es de 78%.

El ganado vacuno lechero requiere de unas temperaturas de confort entre los -5ºC y los 25ºC, por lo que nuestro clima está en el rango de estas temperaturas óptimas para el ganado. En cuanto a la humedad relativa está dependerá de la temperatura que haya, por eso se utiliza la relación temperatura- humedad en el que se considera que empieza a haber pérdidas con un 50 % de humedad relativa y 25ª C. A partir de este valor empieza la disminución de la producción.

7. Estudio de alternativas.

En este apartado se van a estudiar las posibles alternativas que se han tenido en cuenta para la determinación de la construcción y las instalaciones de la explotación, así como, el tipo de construcción.

- Alternativas para la construcción de la nave
- Alternativas de la explotación
- Alternativas para las instalaciones ganaderas.
- Alternativas de equipo de alimentación.

Entre el estudio de alternativas para la construcción de la nave se pueden diferenciar los siguientes aspectos que se han tenido en cuenta.

7.1Alternativas para la construcción de la nave

7.1.1 Organización de la nave.

Se han analizado dos propuestas viables, una de ellas consiste en la ejecución de varias naves, una para vacas en producción, otra para recría y otra para almacenar forraje. Se han estudiado los criterios de la facilidad de trabajo, la utilización de la superficie construida y la posibilidad de aumentar la ganadería.

Por todas estas propuestas se ha elegido la opción de ejecutar dos naves para los distintos procesos productivos del ganado.

7.1.2 Material de la estructura.

Para la elección del material de la estructura se han barajado las propuestas de acero, hormigón armado y madera. Para la elección se han tenido en cuenta los criterios de la ejecución de la obra, la resistencia de ese material a lo largo de los años, la inversión, el mantenimiento y la posibilidad de ampliar la nave de una manera cómoda.

Se ha tomado por todos estos parámetros la elección del acero, como se puede apreciar en el análisis multicriterio del anejo de estudio de alternativas.

7.1.3 Material para la cubierta.

Para el material de la cubierta se habían elegido los materiales de chapa metálica, de fibrocemento o paneles sándwich. En cada uno de ellos se ha hecho un estudio con las siguientes características a evaluar: relación peso/calidad, la puesta en obra durabilidad, aislante térmico, relación coste/calidad.

La alternativa elegida para el material de la cubierta fue de paneles sándwich, tanto como por su durabilidad y sobre todo por su relación calidad de aislante y precio.

7.1.4 Existencia de cerramientos.

En este caso solamente hay dos propuestas: la nave cerrada con un muro de cualquier material o la nave abierta sin cerramientos. Para este estudio se ha tenido en cuenta el coste, mantenimiento y el bienestar animal.

Dadas las condiciones ambientales de la zona y las necesidades térmicas del ganado vacuno se aprecia que no es necesaria la existencia de cerramientos en toda la nave, por lo que con esto se consigue un gran ahorro en la obra. En este caso se ha optado por cerrar las naves donde los vientos suelen ir asociados a lluvias o suelen tener una intensidad alta durante el invierno, lo cual puede provocar corrientes de aire, las cuales son perjudiciales para el ganado.

7.1.5 Urbanización alrededor de la nave.

En esta disyuntiva se han propuesto lo siguiente: no urbanizar el entorno alrededor de la nave, dejando en pradera o echarle una capa de cualquier material ya sea hormigón armado, asfalto o mediante grava.

Teniendo en cuenta la salubridad de la ganadería, la durabilidad, el mantenimiento y el coste se ha elegido por todos estos parámetros, la extensión de la 2 m sobre le perímetro de la nave para una adecuada salubridad del entorno. El material será el mismo que el utilizado para la solera, es decir hormigón armado.

7.2 Alternativas de la explotación.

7.2.1 Raza del ganado.

Para el estudio de la raza del ganado se ha elegido entre las siguientes: Parda Alpina, Limousina, Charolesa, Tudanca y Fleckvieh. Para la elección entre estas 5 razas se ha tenido en cuenta la producción cárnica, la capacidad reproductora, la longevidad, la facilidad de parto, la docilidad y la calidad de carne

Se ha elegido la raza Fleckvieh, debido a su capacidad reproductora, su rendimiento, el valor de las vacas de desvieje, la facilidad al parto.

7.2.2 Incluir cebadero en la explotación.

Esto hace referencia al producto que se va a comercializar, ya sean los terneros destetados a los 6- 7 meses o ya cebados, para ser llevados al matadero para su sacrificio

Se ha elegido la opción de incluir el cebadero, para proporcionar un mayor valor añadido al producto final que es la carne. Ya que, además de los expuesto anteriormente, la inclusión de un cebadero no supone una gran dificultad de la explotación.

7.2.3 Sistema de explotación.

Los sistemas de explotación propuestos han sido: intensivo, extensivo y semi-intensivo. Para ello se han tenido los parámetros de necesidad de mano de obra, adecuación al sistema de producción de carne y la inversión necesaria, pero siendo el más importante de estos la adecuación a la producción de carne.

En este caso, para promover una ganadería relacionada con el entorno y con una finalidad medio ambiental se ha propuesto la idea de un sistema semi- extensivo. En el que el ganado permanece la mayor parte del tiempo en los pastos, estando únicamente los meses de invierno estabulados.

7.2.3. Tipo de reproducción.

Se han propuesto las opciones para la reproducción mediante monta natural, monta controlada, inseminación artificial y sistema mixto que está formado por la monta natural y la inseminación artificial.

Se ha optado por la utilización de la inseminación artificial, ya que con esto se puede conseguir una mejora genética más eficiente, es el sistema que presenta mayor salubridad. Aunque el coste sea ligeramente superior al de la monta natural.

7.2.4 Mestizaje

En este apartado se van a valorar el uso del ganado puro o ganado mestizo. Entre las ventajas del empleo de razas puras es que hay más oferta de animales de alta calidad genética, tiene una alta velocidad de crecimiento y un buen rendimiento a la canal.

Además, destaca el índice de conversión, ya que aprovecha mejor el pienso, para la transformación en carne.

Por otra parte, el ganado mestizo destaca por su rusticidad, también destaca su buena eficiencia en la conversión alimenticia, reduciendo el coste de alimentación. Sin embargo, no alcanzan el rendimiento cárnico de las razas puras, ni tienen la misma capacidad lechera de las razas puras, por lo que el peso de los terneros se relentezca.

Por lo que, con estas características, se ha elegido el empleo de la raza pura, ya que las vacas siempre van a estar en pastos de pradera, no en monte. Además, con el empleo de razas puras se busca una alta genética con óptimos rendimientos cárnicos.

7.2.5 Tipo de pastoreo

Entre los distintos tipos de pastoreo que hay, pastoreo continuo, rotacional, racional, en franjas, diferido y pastoreo de corte y acarreo.

Con todas estas alternativas y teniendo en cuenta el manejo del ganado, la salud del pasto, la calidad del forraje y el coste, se ha elegido el pastoreo regenerativo, que es un pastoreo rotacional, pero en el que se tiene en cuenta el estado del pasto, el grado de espigado, el grado de humedad del suelo.

7.2.6 Sincronización de celos

En esta alternativa se decide si va a haber sincronización de celos o no. Se ha tenido en cuenta para la toma de decisión; la existencia de mano de obra cualificada, maneja de ganado, la fertilidad del ganado, asi como el coste.

En este caso, aunque el coste sea mayor se ha elegido la sincronización de celos. Para tener un mayor control sobre la reproducción del ganado. Con esto se consigue que las máximas necesidades del ganado sean cuando la producción del pasto sea máxima. Así se consigue evitar la suplementación del ganado en el campo y la existencia de terneros durante la mayor parte, para tener financiación a lo largo de todo el año. Y también, para la optimización del cebadero, ya que este tiene 40 plazas y se consigue con ciclos de cebo de 6 meses, optimizar dicha nave.

7.3. Alternativas para las instalaciones.

7.3.1 Plaza fija o estabulación libre.

Para la elección del sistema de alojamiento, es decir la decisión entre la plaza fija o la estabulación libre se han tenido en cuenta los siguientes parámetros: existencia de la jerarquía entre los animales. Ya que, son animales que se encuentran la mayor parte del tiempo en pasto y no están acostumbrados a estar estabulados. También, se ha tenido en cuenta la inversión, ya que el coste de la plaza fija es más económico que el amarre con plaza libre y mediante cubículos. Por otro lado, si es con cama caliente, sería necesario construir una nave de mayores dimensiones, ya que la superficie por animal es mayor. Lo único que se ve perjudicado levemente es el bienestar animal, pero para paliar esto, se ha

elegido un tipo de amarre, el Canadiense, que permite mayor movilidad respecto a otros amarres.

Por lo que la opción elegida es estabulación mediante plaza fija.

7.3.2 Tipo de amarre en la plaza fija.

Se han propuesto cinco amarres de plaza fija: amarre canadiense, amarre holandés, amarre de cadena, amarre de cabeza y con cubículos. Entre los criterios que se han utilizado para la elección del tipo de amarre en la plaza fija se han propuesto la seguridad y comodidad para el ganadero, la inversión y finalmente lo más importante que es el bienestar animal.

Por este mismo motivo, se ha elegido la alternativa de amarre canadiense.

7.3.3 Tipos de instalaciones para el cebadero

Esta alternativa hace referencia a la cama que va a tener el ganado. Esta puede ser de dos tipos: mediante cubículos o mediante cama caliente. Los parámetros que se han tenido en cuenta son el bienestar animal, la adecuación al ambiente, la necesidad de mano de obra y la inversión realizada. En este caso se ha dado preferencia a l bienestar animal y adecuación al clima que a la inversión y al medio ambiente.

Como alternativa se ha escogido la cama caliente, debido al bienestar animal, para animales en cebadero.

7.3.3 Material para cama de la plaza fija.

Dado que se ha elegido la alternativa del uso de amarre canadiense , hay que decidir el material que se ha de poner en la plaza fija. Las opciones son una colchoneta de goma, cubículos rellenos de arena, serrín o paja. Los criterios para decidir que material hay que poner son el bienestar animal, mantenimiento, el coste que supone, el crecimiento microbiano y la gestión de los purines.

Se ha optado las colchonetas, debido a la facilidad del manejo de los purines y de la limpieza de ganado. Además, las colchonetas exigen menor tiempo en limpieza y menor mantenimiento que las otras alternativas.

7.3.4 Ventilación.

Para la ventilación hay dos opciones en este proyecto: ventilación mediante efecto viento o ventilación mediante ventiladores fijas. Para la elección de alguna de ellas se han tenido en cuenta los parámetros de efectividad, bienestar animal, inversión, mantenimiento; dando siempre mayor importancia al bienestar animal.

Por esto mismo y dado que la nave está abierta totalmente y su eje longitudinal es transversal al viento predominante, que es del oeste, se ha elegido la ventilación mediante efecto viento, ya que se consigue una adecuada ventilación sin gasto de energía.

7.3.5 Equipos de limpieza de los purines.

Entre las alternativas propuestas para la limpieza de los purines de los pasillos están las parrillas, las arrobaderas. Se han tenido en cuenta la necesidad de mano de obra, el coste y la efectividad de la limpieza.

Se ha optado por el suelo emparrillado, ya que, aunque tenga una mayor necesidad de mano de obra para su limpieza. Esto solo va a ser durante un período de tiempo de tres meses.

7.4 Instalaciones de alimentación.

7.4.1 Modo de distribución del alimento.

A la hora de distribuir el alimento este se puede hacer de forma manual o mediante carro Unifeed. Se han tenido en cuenta el coste de ambos métodos, la necesidad de mano de obra, y el tiempo invertido en alimentar al ganado.

Con este estudio de estos parámetros, se ha elegido el carro mezclador, ya que con el carro el tiempo en alimentar al ganado se reduce considerablemente. Además, se tiene un mayor control de la alimentación del ganado.

8. Ingeniería del proceso productivo.

Esta explotación vacuna tiene como objetivo la producción de carne, por ese mismo motivo ha optado por la raza Fleckviech, caracterizada por ser una raza de aptitud mixta, láctea y cárnica. Pero en este caso se ha optado por razas con una genética más orientada a la producción de carne, ya que la producción de carne es el fin de esta explotación.

Esta ganadería va a estar dividida en varios lotes de producción. Tres lotes van a ser los 100 lotes de las vacas nodrizas (divididos en tres lotes de 33 animales), otro lote para novillas que ya se han inseminado (16-18 meses). Y otro para las novillas con una edad entre el destete y la cubrición (7-16 o 18 meses). También, cabe destacar los terneros pasteros que siempre estarán con sus madres, ya sea en los pastos o estabulados. Finalmente, hay que destacar la existencia de un lazareto donde van a estar las vacas enfermas y una sala de partos, donde tiene lugar el parto de las vacas que necesitan más control, como puedan ser las primíparas o vacas con algún tipo de problema. A continuación, se va a detallar la ingeniería del proceso productivo por cada lote.

Las producciones que se esperan son las siguientes:

- terneros cebados, unos 80 que son vendidos con un peso vivo alrededor de los 450 kg. El precio de la carne oscila entre los 5€/kg y los 5,20 €/kg.

-Terneros pasteros, se estiman unos 10 terneros vendidos al precio de unos 1000 € al destete. El destete suele producirse alrededor de los 7 meses: ya que esta raza tiene una gran producción de leche.

-Vacas de desvieje: se estiman en torno a 10 vacas al desvieje por año, con un precio aproximado de 4,5 €/kg de carne, con un peso de 700 kg.

8.1 Lote de las vacas nodrizas.

Este lote ocupa la nave de las vacas nodrizas. Está constituido por las 100 vacas de raza Fleckvieh. Este lote está formado por vacas y novillas que ya han parido, es decir que tienen una edad en torno a los 2 años (25- 27 meses). Van a estar la mayor parte del año en el pasto. Y se van a estabular durante el período invernal, que se ha estimado en tres meses. A continuación, se van a detallar las labores que conlleva este lote.

La alimentación de este lote está basada en silo de maíz, silo de pradera y un concentrado donde se encuentran todas las materias primas restantes. La alimentación del ganado estabulado depende del ciclo reproductivo en el que esté el ganado. Es decir, si están en lactancia con los terneros, secas o previas a un mes antes del parto. A continuación, se muestra la ración de este lote, para las distintas etapas reproductivas:

Tabla 1. Ración para vacas nodrizas en lactación. Fuente propia

Materia prima	**(kg) en materia fresca**
Silo de maíz	14,3
Silo de hierba	7,65
Cebada	1,99
Maíz	1,93
Harina de soja 44%	1,63
Carbonato cálcico	0,09
Corrector	0,02

Tabla 2. Ración para vacas nodrizas en secas Fuente propia

Materia prima	**(kg) en materia fresca**
Silo de maíz	12,0
Silo de hierba	5,75
Heno de pradera	0,50
Cebada 2C	2,43
Maíz Nacional	1,20
Harina de girasol 38	0,20

Tabla 3. Ración para vacas nodrizas en preparto Fuente propia

Materia prima	(kg) en materia fresca
Silo de maíz	15,2
Silo de hierba	5,00
Hierba seca	0,50
Cebada 2C	2,00
Maíz Nacional	0,75

El alimento se suministra una vez a día a través del carro mezclador y se les va arrimando la mezcla del alimento según lo vayan comiendo.

En cuanto a la limpieza de este lote es a través de un suelo emparrillado, en el cual el ganadero tiene que retirar los estiércoles de la cama del ganado para depositarlos en el suelo emparrillado. La cama es de colchoneta, que tras la limpieza se le echará cal para un buena limpieza y desinfección.

Finalmente, en cuanto al sistema reproductivo, este se hace a través de la inseminación artificial. Esta inseminación artificial se hará en función de cuando se han sincronizado los celos. La sincronización se hará mediante el método CDIR y se hará en una época distinta en cada lote de las vacas nodrizas.

Las novillas, las cuales no se sincronizan celos, y las vacas nodrizas que hayan tenido problemas en algún parto son llevadas días antes del parto al lazareto, para una mayor observación y control por parte del ganadero tres semanas antes del parto son llevadas al, para tener una adecuada alimentación y un mayor control por parte del ganadero.

Los terneros pasteros siempre van a estar con sus madres, tanto en el pasto, como en la nave. En el periodo invernal, estos se encuentran en boxes grupales de unos 6 animales por box aproximadamente y saldrán a mamar dos veces al día, una por la mañana y otra por la tarde.

Resaltar que el ganado va a estar estabulado únicamente durante los meses de invierno, que debido a las condiciones climáticas de la zona se han estimado en tres meses. Por lo que la mayor parte del tiempo estarán en los pastos, en los cuales durante la época estival se les proporcionará forraje a todos los lotes que estén en el pasto, en forma de silo de hierba y en algunos casos alfalfa, para la carencia de forraje, tanto en cantidad como en calidad.

8. 2 Lote del cebadero.

Están formadas por los 33 terneros que se ceban de forma simultánea, teniendo esta explotación una capacidad de cebo de 80 terneros al año. A continuación, se detalla su manejo.

La alimentación de este lote está basada en heno de pradera ad-libitum y en un concentrado que se distribuye de forma automática con un silo y una tolva, la cual proporciona el concentrado en una cantidad adecuada en función de la identificación electrónica del collar de los terneros. Estos siempre van a estar estabulados, para un buen crecimiento y un adecuado índice de conversión.

Tabla 4. Fórmula del concentrado para terneros en cebo

Materia prima	**% del concentrado (MF)**
Cebada 2 carreas	30,3
Centeno	25,0
Trigo blando	25,0
Harina de galleta	6,00
Harina de soja	4,99
Gluten meal (60%)	2,85
Aceite de soja	2,00
Calcita mineral	1,38
Lactosuero dulce	1,09
Bicarbonato sódico	0,80
Cloruro sódico	0,32
Corrector	0,30

La alimentación de este lote es mediante la tolva y el suministro de heno ad-libitum por el ganadero

Este lote tiene alojamiento mediante cama caliente, la cual será retirada y la solera desinfectada con cal de forma mensual.

Las vacas secas y novillas tres semanas antes del parto son llevadas al lazareto, para tener una adecuada alimentación y un mayor control por parte del ganadero.

8.4 Lote de recría con edad con edad de los 7 meses hasta la cubrición.

La alimentación de este lote está basada, al igual que los demás lotes, en la mayor parte del tiempo en el pastoreo. En cambio, en invierno, las terneras hasta que se cubren se alimentan con una ración específica que se adjunta a continuación:

Este lote se aloja mediante cama caliente con paja de cebada. En este caso, el estiércol se retira dos veces al año, ya que solo van a estar estabuladas los tres meses el invierno. Por lo que el estiércol se va a retirar cada mes y medio.

La alimentación en este caso se hace de forma manual y la ración esta en la siguiente tabla.

Materia prima	Kg (en materia fresca)
Heno de pradera	1,7
Silo de hierba	1,5
Harina de girasol, 38%	1,5
Harina de soja	1,1
Cebada	1,0
Maíz Nacional	0,30

Tabla 5. Ración para novillas desde los 7 meses hasta los 15 meses

8.6 Obtención del alimento.

El concentrado se va a comprar mensualmente al suministrador que elija el promotor. Algunos forrajes, como son la alfalfa, el heno de avena o la paja también serán comprados. En cambio, el ensilado de maíz y el heno de pradera y el ensilado de hierba serán llevados a cabo por el propio ganadero. En el caso del maíz el ganadero contratará estos servicios a una empresa agrícola. En el caso del ensilado de hierba será el propio ganadero quien lo realice, excepto la formación de las bolas que, debido a su alto coste, será contratado a una empresa de servicios.

La fertilización de las praderas y los cultivos de maíz se hará mediante la aplicación de purines de la propia explotación. En el primer caso, la fertilización se hará mediante el abono que suministra el ganado durante el pastoreo y un abono químico de tipo 0-41-54 a una dosis de 100 kg/ha, cuyo reparto se hará en los meses de primavera, cuando la velocidad de crecimiento del pasto es más elevada. En el segundo caso se aplicará el purín acumulado durante todo el invierno en la nave y además será necesaria la aplicación de un abono químico de tipo 12-10-25 con una cantidad de 600 kg/ha y una sola aplicación en la siembra del maíz. Además, en este caso, hay un doble cultivo, ya que tras la recogida del maíz se siembra raigrás, el cual será más bien un cultivo trampa, para evitar la erosión y no será fertilizado.

9. Ingeniería de las obras.

Para poder desarrollar las actividades descritas hace falta la construcción de dos naves, una para estabular a las vacas nodrizas, novillas ya cubiertas. Y otra nave, para los terneros en cebo, dos lazaretos, dos enfermerías y un lote para la recría de antes de la cubrición.

La nave se encuentra en la parcela descrita anteriormente, a una distancia de 30 m a la carretera autonómica (CA-452). Las naves estás divididas en varias estancias para albergar los diferentes lotes de ganado, oficina, baño, sala de medicamentos y fitosanitarios. Todo el espacio restante que no sea pasillo de alimentación sirve para almacenar el heno de pradera en forma de bolas.

La superficie para cada estancia en la nave de las vacas nodrizas se describe a continuación:

Superficie para las vacas nodrizas en plaza fija: 58,5 m de largo por 2 m de ancho=117 m^2 por 2 filas, es igual a 234 m^2 más otra fila de 51 metros por 2 m, 102. El total destinado a las naves nodrizas y novillas ya cubiertas es de 336 m^2.

Superficie para el almacenamiento de forraje en la nave de las vacas de las nodrizas es de 90 m^2

Superficie para cada estancia en la nave del cebadero.

Superficie para los dos lotes de cebo: 10 m de ancho por 20 m de largo, 200 m^2.

Superficie destinada a la recría menor: 10 m de largo por 5 m de ancho, 50 m^2

Superficie aseo: 5 m^2

Superficie destinada a sala de medicamentos: 5 m^2.

Superficie de la oficina: 10 m^2

Superficie destinada a forraje: 27 m^2

9.1 Soporte de los edificios.

Acorde al estudio geotécnico que se presenta en el anejo I, la cimentación elegida ha sido mediante zapatas aisladas de material hormigón en masa.

Pórticos de la nave de las nodrizas. Las zapatas de tipo 1 tienen unas dimensiones de 3,2 m ×1,8 m y una profundidad de 0,6 m. En cuanto a las zapatas de tipo 2 tienen unas dimensiones son de 2,6 ×1,6 m y una profundidad de 0,9 m.

Pórticos de la nave del cebadero. Las zapatas del tipo 3 tiene unan dimensiones de 2,4 por 2,0 m una profundidad de 0,8 m. En cambio, las zapatas de tipo 4 tiene unas de dimensiones son de 2,70 × 2,20 m con una profundidad de 0,6 m.

A estas dimensiones hay que añadirle unos 10 cm de hormigón de limpieza de tipo HL-100/B/20, para igualar las posibles imperfecciones de las zapatas y asegurarnos una adecuada cimentación

9.2 Solera del edificio.

Se ha decidido para facilitar la ejecución de la obra se ha elegido un tipo único de solera en las dos naves:

Para la solera se ha elegido el tipo de hormigón HA- 30/B/20/XA1, con un tipo de armadura, mediante malla electrosoldada de ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T. La profundidad de dicha solera es de 20 cm. Esta se va a extender en todas las superficies de la nave y en un perímetro de estas de dos metros, para una adecuada higiene de la ganadería

9.3 Estructura del edificio.

La estructura del edificio va a estar constituida mediante pórticos empotrados y correas donde se van a sustentar las chapas de la cubierta. En cuanto al material este va a ser acero de tipo resistente S275JR.

Los perfiles para utilizar en las vigas de los pórticos de la nave de las vacas nodrizas son unos perfiles IPE 270, en cuanto a los pilares son unos HEA 220.

En cuanto a los pórticos de la nave de las nodrizas están formados por unos perfiles en vigas y pilares respectivamente a un IPE 270 y un HEA 180.

La distancia entre los pórticos tipo y hastiales y entre los tipos es de 5 m. Sobre los dinteles y para resistir el peso de la cubierta se opta por unas correas de tipo IPE 100 con una separación entre correas de 1,5 m y una pendiente de la cubierta del 20%.

9.4 Cubierta.

Las cubiertas de ambas naves van a estar sustentada por unas correas con un perfil IPE 100, separadas 1,5 m, el cual va a tener que resistir la carga de los paneles sándwich con un espesor de 30 mm y un ancho de 1,15 m, anclados a las correas mediante tornillería.

9.5 Albañilería

La nave de las nodrizas va a tener cerramientos en su orientación noroeste y noreste, debido a las condiciones climáticas. Estos cerramientos van a estar construidos por bloques de hormigón. La altura de esta fábrica es de 3,5 y 1,5 m de altura en las fachadas noreste y noroeste respectivamente.

En cuanto a la nave del cebadero también se va a cerrar con bloques de hormigón en las fachadas noroeste y noreste. Con una altura de 1,5 m, 2,5 en el frente del baño y la oficina en el primer caso. En el segundo caso el cerramiento tendrá una altura de 1,5m, dejando libre el pasillo de alimentación.

En referencia a la tabaquería interior entre la oficina y el baño se va hacer mediante muros de bloques de hormigón, enlucidos con yeso y posteriormente se pinta la oficina y se alicata el baño.

Las soleras de estas pequeñas estancias (oficina y el aseo) van estar embaldosados con baldosas de carácter cerámico con juntas de mortero de cemento.

9.6 Carpintería.

Dado que la nave no tiene grandes cerramientos, solo dispone de un portón metálico de 4 m de largo y 3,4 m de alto para el paso del tractor por la fachada de las naves de las vacas de las nodrizas. También en la nave de las nodrizas va a haber un portón de 2,1 m de alto por 2,5 m de ancho.

En la nave del cebadero va a haber tres puertas con unas dimensiones igualas a las descritas para el paso del ganado a sus respectivos corrales.

En el caso de la oficina presenta una puerta de PVC que da al exterior. Además, tanto el baño como la oficina tienen una y dos ventanas respectivamente de distintas dimisiones.

9.7 Otras edificaciones.

En este apartado de engloban los silos trinchera, el estercolero y el depósito de cadáveres. Ambas construcciones son de hormigón armado.

La cimentación de los silos trincheras es un zuncho corrido con unas dimensiones de 1 m de ancha. Estos silos trincheros son dos contiguos con unas dimensiones de m de 10 m de larga por 4,5m de ancho. La altura de las paredes es de 2,5 m con un espesor en la coronación de 20 cm y en la base de 50 cm.

En el caso de los silos trincheras y estercolero, así como el depósito de cadáveres tienen un hormigón tipo HA- 30/B/20/XC3+ XA2+XM1.

9.8 Instalación de fontanería.

La parcela tiene conexión a la red de agua potable municipal. La acometida desde la red general hasta el contador tiene una distancia de 70 m y un diámetro exterior de 40 mm con un espesor de 3,7 mm, el material de la tubería es de polietileno. El caudal de la acometida es de 2 l/s

La instalación en el punto de contador se separa en cuatro ramales para suministrar agua a toda la nave:

Ramal 1: proporciona el agua a a los bebederos individuales de 33 las vacas nodrizas (ramal 1). También tiene 3 tomas de agua para la limpieza del suelo emparrillado y de la nave en general. Este ramal tiene un caudal medio de 0,89 l/s. La tubería

seleccionada es de polietileno con un diámetro de 25 mm y un espesor de 2,3 mm. La longitud de la tubería es de 65,5 m desde el contador hasta el último bebedero.

Ramal 2: suministra el agua a los bebederos de 33 vacas nodrizas y 5 novillas ya cubiertas. A lo hay que añadir tres tomas de agua para la limpieza del pasillo de limpieza. Por lo tanto, el caudal total de este ramal será de 0,94 l/s. La tubería seleccionada es de polietileno con un diámetro de 25 mm y un espesor de 2,3 mm. La longitud de esta tubería es de 60,5 m.

Ramal 3: proporciona el agua a los bebederos de 33 vacas nodrizas y 5 novillas ya cubiertas. Por lo tanto, el caudal total de este ramal será de 0,91 l/s. La tubería seleccionada es de polietileno con un diámetro de 25 mm y un espesor de 2,3 mm. La longitud de esta tubería es de 60 m.

Ramal 4: suministra el agua a la nave del cebadero. Hay 4 bebederos individuales y 3 colectivos para el suministro de agua de los terneros en cebo y de la recría. También, hay que contar el agua necesaria para el baño. El caudal estimado es de 0,67l/s y se ha optado por una tubería de polietileno de 25 mm con un espesor de 2,3 mm y una longitud de 52,5m.

9.9 Saneamiento.

- Aguas pluviales.

A lo largo de toda la nave de las vacas nodrizas hay 8 sumideros, 4 a cada agua de la cubierta de la nave. El diámetro del canalón de toda la nave es de 150 mm, con unas bajantes de 90 mm. El agua de las bajantes va a confluir en un colector enterrado, además en la unión de estos habrá una arqueta en cada unión. Los colectores tendrán un diámetro de 160 mm con una pendiente del 2%. Posteriormente estos se unirán en un colector de 200 mm de diámetro, que también estará enterrado y que comunicará con el colector general de las dos naves, que tiene un diámetro de 250 mm. La longitud de este colector hasta la red municipal es de 60 m.

En cuanto al saneamiento de las aguas pluviales de la nave del cebadero las dimensiones de los elementos que los forman son las siguientes: Presenta 4 bajantes, aunque a mayores se ha decidido la instalación de 6, por si hay algún problema de mantenimiento o similar. Las dimensiones de los canalones de esta nave son de 150 mm. Las seis bajantes son de 75 mm. Por lo que respecta a los colectores, los parciales de la mitad de la nave son de 110 mm, y el general de esta nave es de 160 mmm

- Aguas residuales.

Las aguas residuales generadas en el baño irán a la red general de saneamiento a través de una tubería enterrada de saneamiento con una pendiente del 2 % y un diámetro exterior de 90 mm. Las aguas generadas de la limpieza de las instalaciones ganaderas irán a las respectivas fosas de purines.

9.10 Electricidad.

El esquema eléctrico de la instalación es el siguiente:

Acometida. Es la unión de la red eléctrica al contador. La explotación tiene una potencia total de 2.800 W. La conducción de la acometida será mediante cables de aluminio con una sección de 16 mm^2, los cuales irán enterrados una profundidad de 0,7 m.

Instalación de enlace es la unión entre el contador y la caja de protección. La sección de estos cables será de 16 mm^2 y el material de conducción será de cobre. La longitud es mínima de 1,5. A partir de la caja de mando y protección la instalación se va a dividir para dar suministro a toda la explotación en:

Nombre del circuito	Tipo de receptor	Tipo de instalación	Aislamiento c	Potencia estimada(W)	Coeficiente de simul	Potencia real(W)	Factor potenc	Tensión(V)	Intensidad rea
CP 1	Iluminación y enchufes oficinas	A2	XLPE	3572	0,7	2500	0,9	230	12,08
CP 2	Iluminación cebadero	B2	XLPE	144	0,5	72	0,9	230	0,35
CP 3	Iluminacion exterior	B2	XLPE	300	0,5	150	0,9	230	0,72
CP 4	Circuito de reserva		XLPE	3500					
CS1C1	Iluminación nave nodrizas	B2	XLPE	360	0,5	180	0,9	230	0,87
CS1C2	Reserva		XLPE	0	0	0		0	0,00

Nombre del circuito	Corr. Tª(°C)	Corr cir	Intensidad dis	Sección del cable(mm^2)	Intensidad admisible	Conductividad	Longitud(m)	Caída de tensión	Caía de tensió
CP 1	1,05	0,8	14,38	2,5	18,5	44	15	1,48	0,01
CP 2	1,05	1	0,33	2,5	18,5	44	35	0,10	0,00
CP 3	1,05	1	0,69	2,5	18,5	44	58	0,34	0,00
CP 4						44			
CS1C1	1,05	1	0,83	2,5	18,5	44	95	0,68	0,00
CS1C2						44			

Tabla 6. Instalación eléctrica de la explotación

11. Programación de la ejecución

En este apartado se van a relatar los plazos a la hora de realizar la obra. La obra comenzara cuando se tengan todos los permisos municipales con la suficiente precocidad. En cuanto al comienzo de las obras in situ es necesario que haya unas buenas condiciones climáticas. Vamos a suponer un comienzo de obra el 1 de julio de 2024 y en un plazo de 5 meses se acabaría la obra, es decir el 7 de agosto de ese mismo año. En cuanto a la secuencia de obras a realizar serían las siguientes: movimiento de tierras, cimentación, estructura que incluye primero pilares, dinteles y luego correas, cubierta, cerramientos de la oficina,baño, solera y pavimentación, albañilería, fontanería, instalación eléctrica, equipamiento de la obra y finalmente urbanización y acabado y la recepción de la obra por parte del promotor. A continuación, se muestra el diagrama Grant que resume todas estas acciones en el tiempo, tabla 7:

Diagrama de Gant																										
	abril				mayo				junio				julio				agosto				septiembre					
Replanteo																										
Postreplanteo																										
Cimentación																										
Estructura																										
Solera																										
Cubierta																										
Cerramientos																										
Albañilería																										
Fontanería																										
Instalación eléctrica																										
Carpintería																										
Instalaciones ganaderas																										
Urbanización																										

Tabla 7. Diagrama de Gant del proyecto.

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

10.1. DB SE Seguridad Estructural.

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE. Todas ello está reflejado en el anejo de las ingenierías de las obras.

10.2. DB SI Seguridad en caso de incendio.

Para la presente construcción proyectada no es de aplicación el Documento

Básico SI. Seguridad en caso de incendio, dado que el objeto del proyecto es una explotación para el cebo de 80 terneros, por lo que se corresponde con un establecimiento dedicado a la actividad agropecuaria.

10.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica SUA 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad

Resbaladicidad de los suelos:

Para zonas interiores secas con superficies con pendiente menor del 6% se establece una clase de suelo mínima de 1. En la zona de oficinas y vestuarios la resistencia al deslizamiento de los pavimentos serán de clase 3, como se puede apreciar en la sección de albañilería en el anejo de las obras.

Dada la condición de centro de trabajo, según el RD 486/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo", los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos. En este sentido, los suelos de estos locales están formados por baldosas de gres tipo cerámico. En el resto de edificaciones el acabado del suelo es una solera de hormigón con acabado pulido o rugoso en el caso de que sirva como solera para pasillos para el ganado. Este tipo de suelo pertenece a la clase 1.

Discontinuidades en el pavimento:

Las edificaciones se proyectan a nivel de planta baja sobre rasante, no presentando imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspiés o de tropiezos.

El pavimento no presenta:

- Irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm

- No existen desniveles en todo el pavimento. Todo el pavimento tiene la misma cota.

Escaleras y rampas

Todas las edificaciones se localizan en planta baja sobre rasante, por lo que no hay escaleras ni rampas.

Limpieza de los acristalamientos exteriores

Los únicos acristalamientos que se han proyectado se ubican en el edificio de oficina y vestuario, situados a 1,00 m de desnivel respecto del suelo, por lo que no precisan condicionantes especiales.

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto

Exigencia básica SUA 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Impacto

Con elementos fijos:

No existen elementos fijos que sobresalgan de la fachada.

No existen elementos salientes que se encuentren situados en zonas de circulación y que estén a menos de 2,20 m de altura.

Con elementos practicables:

No existen elementos practicables que invadan zonas de circulación.

Con elementos frágiles:

No existen superficies acristaladas.

Con elementos insuficientemente perceptibles.

No se han proyectado grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Exigencia básica SUA 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Aprisionamiento

No existen recintos que tengan dispositivos de bloqueo desde el interior, en las que las personas puedan quedar atrapadas en su interior.

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Exigencia básica SUA 4: Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Alumbrado normal en zonas de circulación

El edificio dispone de alumbrado. Dicho alumbrado nos permite estar siempre por encima de los valores mínimos de iluminancia en lux exigidos en el DB-SU.

SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

El uso de este edificio es ganadero. Esta exigencia no es exigible este edificio.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Exigencia básica SUA 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Esta sección es aplicable a piscinas de uso colectivo. En este edificio no se proyectan piscinas ni balsas, por lo que NO ES DE APLICACIÓN.

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta exigencia básica se aplica a las zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

El edificio no cuenta con aparcamiento interior, por lo que NO ES DE APLICACIÓN.

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Exigencia básica SUA 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Realizando los cálculos oportunos, se ha determinado que no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

SUA 9 Accesibilidad

Exigencia básica SUA 9: Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edifuicios a las personas con discapacidad.

Procedimiento de verificación:

Accesibilidad en el exterior del edificio: La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica con la entrada del edificio. El edificio se desarrolla en planta baja, por lo que no presenta ningún obstáculo para su circulación.

Accesibilidad entre plantas del edificio: Todo el edificio se desarrolla en planta baja sobre rasante.

10.4. DB HS Salubridad.

Todos los diseños y cálculos recogidos en este proyecto siguen las instrucciones y cumplen la normativa recogida en el CTE. Todas ello está reflejado en el anejo del cálculo de la fontanería, tanto como la de agua potable, como el saneamiento de aguas pluviales y/o residuales

10.5. DB HR Protección frente al Ruido.

Para la presente construcción proyectada NO PROCEDE el Documento Básico HR.

Protección frente al ruido, dado que:

- El objeto del proyecto es una explotación para el cebo de 80 terneros y, por tanto, se corresponde con un edificio agrícola no residencial.

- La explotación está localizada a más de 75 m. del núcleo de población más cercano (Meruelo) que tiene una población de 1200 habitantes.

10.6. DB HE Ahorro de Energía.

Para la presente construcción proyectada NO ES DE APLICACIÓN el Documento

Básico HE. Ahorro de energía, dado que:

- El objeto del proyecto es una explotación es el cebo de 80 terneros y el mantenimiento de 100 vacas nodrizas, para la obtención de estos terneros.

- Se ha considerado que no tiene no un alto consumo de energía, ya que en este tipo de ganaderías no son necesarias instalaciones de grandes consumos enérgeticos.

Por esto mismo, este documento básico no es de cumplimiento.

11. Comprobación ambiental.

El proyecto consiste en la ejecución de una explotación de 100 vacas nodrizas en el municipio de Meruelo (Cantabria). En esta comunidad autónoma afecta la ley 17/2006 de 11 diciembre de control ambiental integrado.

este proyecto, al tratarse de una ganadería vacuno de carne con 100 vacas nodrizas, a las que hay que añadirle la recría y el cebo de parte de los terneros obtenidos, se encuentra en el anexo C, apartado 1 correspondiente a Acuicultura, ganadería y actividades de los servicios relacionados con las mismas, al superar las 20 plazas de ganado vacuno y no superar las 400 plazas de vacuno de cebo, las cuales corresponden al anexo, es necesaria la realización de una comprobación ambiental.

Esta comprobación ambiental deberá incluir al menos lo siguiente:

- Una memoria de la activad a desarrollar.
- Efectos al medio ambiente durante la fase de ejecución.
- Efectos al medio ambiente durante la fase de explotación
- Medidas correctoras en ambos casos.

Los efectos al medio ambiente y las medidas a tomar para fatigarlas no son de una gran relevancia, ya que estos efectos al medio ambiente van a ser transitorio durante los 5 meses de la ejecución de la obra.

Los efectos más importantes para el medio ambiente se van a producir durante la explotación del proyecto y se pueden citar los siguientes:

- Control de los residuos, tanto los purines y el estiércol en el manejo de la explotación.
- Control durante la aplicación de estos en el campo.

Efecto paisajístico, debido a la construcción de la nave, silos trinchera y la fosa de purines, además de la urbanización de parte de la parcela.

Entre las medidas que se han propuesto para mitigar estos efectos al medio ambiente se pueden destacar los siguientes:

Un adecuado dimensionamiento de la fosa de purines.

La aplicación de los purines se hará mediante una cisterna con un aplicador directa del purín al suelo.

Plan de fertilización de los cultivos, para evitar problemas de sobre fertilización, es decir zonas excesivamente nitrogenadas, que puede dar lugar a problemas con nitratos.

En toda la explotación no se va a producir ningún líquido que no sea recogido o por la explotación o por la red de saneamiento de aguas pluviales o saneamiento de los efluentes humanos

En cuanto a los olores y ruidos provocados por el ganado estos no van a tener ningún efecto en la población debido a la ventilación de la nave, que es abierta, y la distancia al núcleo urbano es mayor a 50 m.

Los cadáveres van a ser recogidos antes del transcurso de las 24 horas no va a tener ningún tipo de efecto en el medio ambiente.

Los residuos generados por los medicamentos de los animales se almacenarán en unos contenedores especiales que serán recogidos por una empresa especializada en este tipo de residuos.

12. Plan de gestión de residuos.

De acuerdo a la ley el Real Decreto 105/ 2008, de 1 de febrero de ámbito nacional y a la ley autonómica 72/2010 del 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la comunidad Autónoma de Cantabria. Dentro de este plan también se definen los distintos intervinientes en el

proceso del plan de gestión de residuos, como se aprecia en el anexo correspondiente a este tema.

El tipo de residuos, así como su cantidad y volumen se muestra en la siguiente tabla:

Material	% de peso respecto al total de residuos generados	Peso (t)	Densidad(t/m3)	Volumen (m3)
Fracción pétrea				
Hormigón	49	11,92	2,40	4,97
Restos de áridos	5	1,22	1,60	0,76
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	1	0,24	0,90	0,27
Total	55	13,38		5,99
Fracción no pétrea				
Vidrio	0,5	0,12	0,90	0,14
Metal	18	4,38	7,80	0,56
Papel y cartón	2	0,49	0,90	0,54
Plásticos	6	1,46	4,20	0,35
Madera	5	1,22	1,80	0,68
Yeso	0,25	0,06	2,30	0,03
Basura	8	1,95	0,90	2,16
Otros residuos	4,75	1,16	0,70	1,65
Total	45	10,83		6,10
Total residuos de la obra	10	24,21		12,00

Tabla 8. Volumen y peso de las fracciones de los residuos generados en obra.

De entre estos residuos generados es necesario separar en contenedores de acuerdo al artículo 5.5 del RD 105/2008 los siguientes residuos:

- Metal, ya que el límite es de 2 t y en el proyecto hay 4,38 t.
- Plásticos el límite es de 0,5 t y se generan 1,46 t.

- Madera el límite es de 1 t y se genera 1,2 t.

Entre los posibles destinos que tienen todos estos residuos, dependerá de su material, pero la mayor parte se va a reciclar. Y lo que no se puede reciclar será eliminado en vertederos autorizados. Por otra parte, la tierra vegetal será reutilizada en la nivelación de parcelas o si hubiera muchas serían llevadas a una bolsa de tierras.

El presupuesto del plan de gestión de residuos suma la garantía del ayuntamiento que este impone para que se cumpla el plan de gestión de residuos y el valor del coste del proceso de clasificado, retirada de los residuos tanto peligroso como no peligrosos. El presupuesto total asciende a 2024,84 €.

13. Plan de calidad.

En el Anejo XIII de "Plan de control de calidad" se desarrollan las medidas de control que se llevarán a cabo para la edificación y el conjunto de las instalaciones, en base a las exigencias básicas de estos y a la normativa vigente, cumpliendo los requisitos básicos de seguridad y de habitabilidad del proyecto.

Con este plan, se pretende asegurar la idoneidad técnica de los materiales, de las unidades de obra, de las instalaciones, de los sistemas y de los equipos que se emplean en la ejecución de la obra. También se comprueba la correcta puesta en obra y la obra terminada.

Este control de la calidad se rige por una documentación, controles distintivos de calidad, controles mediante ensayos, inspecciones y observación.

Entre esta documentación que es exigida para el seguimiento de la obra se puede mencionar el libro de órdenes y asistencias, el libro de incidencias, el propio proyecto, la licencia de obra y el certificado final de obra. Además, se debe recopilar toda la documentación de control de la obra (recepción de materiales, controles de ejecución y obra terminada).

Finalmente, el presupuesto asignado para el control de la calidad es de 750 €.

14. Seguridad y salud laboral

Dado que se trata de una obra con

Cumpliendo con el 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, se elabora un estudio completo de seguridad y salud, desarrollado en el anejo correspondiente. La obligatoriedad de realizar el estudio completo deriva de "que el

presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (1€)" y "que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente". En este caso es debido a que se superior a los 75 millones de pesetas que estipula la ley y además la duración de la obra va a a ser superior a 30 días laborables.

El contenido del estudio, desarrollado en el mencionado anejo, y cumpliendo con el contenido mínimo exigido por el Real Decreto 1627/1997, consiste en:

• Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados y las medidas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protectoras destinadas a reducir estos riesgos. Además, se describirán los servicios comunes de higiene y bienestar.

• Pliego de condiciones particulares, donde se especifica la normativa aplicable de acuerdo con las características de la obra y, además, se indicarán las prescripciones relacionadas con las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos. De igual manera, se indicarán las especificaciones de las medidas de salud e higiene, de la formación e información, del libro de incidencias, de la paralización de trabajos y del Plan de seguridad y salud.

• Planos para la mejora de la comprensión de determinadas medidas adoptadas.

• Mediciones

• Presupuestos

El coste del plan de seguridad y salud laboral es de 8420,56 €

15. Plan económico

Dado que este proyecto requiere de una gran inversión, 1.346.508,43 €, es necesario en la financiación de este pedir un préstamo al banco.

El promotor dispone de una cantidad de 300.000 € para la realización del proyecto y lo restante será aportado a través de un préstamo bancario, que corresponde a un millón de euros.

Para la elaboración del plan de evaluación económico del proyecto se ha fijado un precio de la carne de 6,75€/kg, (lonja de Salamanca, mes de junio de 2025). El pecio de los terneros recién destetados, que se venden 10, es de unos 1.200 €, según cotizaciones del Mercado Nacional de Torrelavega. Para las vacas viejas se ha estimado un valor de la carne de 5,2 €/kg, ya que es de peor calidad y tiene menor precio.

Características económicas del proyecto.

El proyecto tiene un coste de 1.346.508,43 €. Los cobros ordinarios, es decir aquellos que proceden de la activad del proyecto, en este caso la producción de carne, venta de terneros al destete las y vacas de desvieje, a esto hay que añadirle las posibles subvenciones. con esta carga de animales, asciende a 299.800 € anuales. En cambio, los pagos ordinarios, es decir aquellos que proceden de la explotación ganadera como puedan ser principalmente la alimentación, la mano de obra, sanidad animal, impuestos, electricidad, coste del agua, mantenimiento, etc. El total de los pagos asciende a 148.315,72€

Por otro lado, destacar los cobros y pagos extraordinarios, que son aquellos que no se derivan de la actividad estrictamente ganadera y que pueden ser la venta de maquinaria antigua. Estos cobros y pagos se detallan en el anejo correspondiente al anejo económico.

Las tasas que se han tenido en cuenta para el estudio económico son las siguientes:

Inflación. El promedio en la última década es de 2,3 %.

. Tasa de precios percibidos y pagados. En este caso se ha obtenido la tasa de precios percibidos y pagados por los consumidores como la resultante de la última década, siendo esta tasa de 3,17 % y 2,90 % respectivamente

El interés del préstamo del banco se ha estimado en un 3,25 %, ya que se ha observado una bajada de los tipos de interés a nivel mundial.

El tiempo de vida útil del proyecto se ha estimado en unos 25 años.

Con todos estos datos, el supuesto con los precios a día de junio de 2.025, los indicadores económicos en este caso son los siguientes:

- VAN, con una tasa de actualización del 7%, el VAN es de 776.907,59 €

- TIR: 28,65 %

- Relación beneficio- inversión: 2,62 €.

16. Resumen presupuesto.

1. Movimiento de tierras: 77.647,81 €

2. Cimentación: 22.727,1 €

3. Solera: 59.962,92 €

4. Saneamiento: 15.513,98 €

5. Estructura: 69.655,25€

6. Cubierta: 109.262,74 €

7. Albañilería: 14.544,32 €

8. Carpintería: 12.590,02 €

9.1 Instalación de fontanería: 5.330,71 €

9.2 Instalación eléctrica: 14.576,48 €

10. Instalaciones ganaderas: 491.559,24 €

11. Estudio de seguridad y salud laboral: 8.420,56 €

12. Estudio geotécnico: 4.500 €

13. Plan de gestión de residuos: 2.024,84 €

14. Plan de calidad: 750 €

16.1 Resumen general de presupuesto.

Presupuesto de ejecución de material es igual a 909.065,97 €

Presupuesto de ejecución de material	909.065,97 €
Gastos generales (13%)	118.178,58€
Beneficio industrial (6%)	54.543,96 €

El presupuesto por contrata será igual a la suma del presupuesto de ejecución del material más los gastos generales, el beneficio industrial y el 21% de IVA a aplicar.

Presupuesto por contrata: 1.081.788,51,63 más el 21% de IVA igual a 1.308.964€

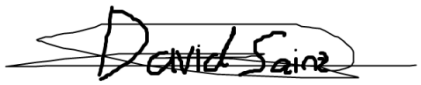
Honorarios y licencias

- Proyectista: 1% sobre el PEM, más el 21 % de IVA hace un total de 10.999,70€
- Dirección de obra: 2% sobre el PEM, más el 21% de IVA hace un total de 21.999,40 €
- Coordinación de Seguridad y Salud 1% sobre el PEM más el 21% de IVA hace un total de 10.999,70 €
- Licencia urbanística. Se estima en un 0,5 % sobre el PEM, siendo el total de 4.545,33 €

E total de honorarios y licencias asciende a 37.544,43 €

El presupuesto total es la suma de los honorarios y licencias más el presupuesto por contrata, siendo la suma de 1.346.508,43 €

El presupuesto asciende a un millón trescientos cuarenta y seis mil quinientos ocho euros con cuarenta y tres céntimos.



Firmado: Don David Sainz Diez

En Valladolid, a fecha de 17 de junio de 2025

Anejo I. Anejo climático

Índice del anejo climático

1. Introducción. 1
2. Situación de la zona de estudio. 1
3. Factores climáticos. 2
3.1 Factores geográficos 2
3.2 Continentalidad. 2
4. Elementos climáticos térmicos. 3
4.1 Cuadro resumen de temperaturas 3
4.2 Representaciones gráficas 3
5.- Elementos climáticos hídricos 4
5.1.- Estudio de la dispersión: Método de los quintiles. 4
5.3 Cuadro que representa las precipitaciones máximas 5
5.4 Representaciones gráficas 6
6. Rosa de los vientos 10
7. Conclusiones. 11

1. Introducción.

En este anexo se va a proceder a analizar el clima de la localidad de San Miguel de Meruelo (Cantabria), localidad donde se quiere realizar el proyecto en estudio. Para ello, se han obtenido los datos de temperaturas y precipitaciones a partir del año 2008, hasta el año 2023 proporcionados por Aemet de la estación climatológica del término municipal de Bárcena de Cicero, estando a 11 km del emplazamiento de la explotación.

2. Situación de la zona de estudio.

Se trata de una ganadería de 100 nodrizas y alrededor de 30 terneros en cebo, situada en la localidad de San Miguel de Meruelo. Se trata de una zona donde abundan los pastos y cultivo de maíz forrajero en las zonas con menos pendiente y en las zonas con más pendiente y altitud, en las laderas de las colinas y cerros, destaca el monte de eucaliptos. Además, se trata de una zona tradicional de ganaderías vacunas.

En cuanto a la nave de la explotación esta se encuentra a una altitud entorno a los 20 m sobre el nivel del mar y en la zona del valle de Meruelo.

Elección de los observatorios.

El observatorio de la Aemet elegido ha sido el situado en el término municipal de Bárcena de Cicero (Cantabria), concretamente en la localidad de Treto. Se encuentra a 1 m sobre el nivel del mar, ya que dicha estación se encuentra cercana a la ría del Asón. Tiene las coordenadas Latitud: 43° 23' 48" N - Longitud: 3° 28' 11" O. Se ha seleccionado esta estación dada la cercanía a la localidad de estudio. Además de la cercanía también se ha valorado que ambos emplazamientos se sitúan cercano a un rio, en el caso de Bárcena de Cicero el Asón, ya en su desembocadura y en el caso de San Miguel de Meruelo se encuentra en un valle regado por el río Campiazo en el que la desembocadura está alrededor de 1 km del emplazamiento de nuestra explotación. También destacar que ambas presentan una similar altitud y situación geográfica, ambas se enclavan en zonas de valle y con los vientos dominantes similares tanto en dirección como en fuerza. Este observatorio tiene datos climáticos tanto térmicos como pluviométricos, así como de la dirección y velocidad del viento. Estos datos son los que se han utilizado para la elaboración de este anejo climático.

3. Factores climáticos.

3.1 Factores geográficos

La parcela a estudiar se sitúa en torno a los 40 metros sobre el nivel del mar, mientras que el observatorio se sitúa a 1 metro sobre el nivel del mar y unas coordinadas de latitud y longitud respectivamente de 43° 23' 48" N - Longitud: 3° 28' 11" O. Debido a su condición de valle, tiene una serie de características peculiares sobre todo en los vientos y temperaturas que se muestran a continuación.

La parcela donde se va a situar la parcela tiene una fuerte dominancia del viento NO a lo largo de todo el año debido al valle formado por el río Campiazo, entrando el viento a través del valle que forma el río. Este viento es garantía de una alta probabilidad de precipitaciones, dado que este viento proviene de los frentes atlánticos que entran en la península ibérica de oeste a este. Además, como ocurre en toda la comarca cántabra de Trasmiera ocurre el fenómeno del viento sur. Este fenómeno metereológico consiste en que viento sur, por la dirección que tiene, asciende por la cordillera se calienta provocando que cuando sopla este viento las temperaturas ascienda hasta más de los 20ºC en cualquier época del año. Acompañado a esto, hay que destacar la bajada de humedad ambiental, bajando a niveles bajos, para las condiciones de humedad ambiental normales para la época y el lugar del año.

En cuanto a las temperaturas, al igual que en todos los valles, en la ubicación en la que está la parcela se produce el fenómeno de inversión térmica durante las noches claras de invierno. Este fenómeno está basado en el enfriamiento del aire durante la noche y su posterior descenso desde las colinas y cerros hasta el fondo del valle. Esta inversión térmica suele ser de aproximadamente 2ºC- 3ºC principalmente en las noches de invierno, por lo que las heladas son más frecuentes y de mayor intensidad.

3.2 Continentalidad.

Según el índice de Gorczynski, nos proporciona un tipo de clima marítimo, con un valor de 6,3, debido a la cercanía, menos de 5 km del mar Cantábrico. Además, de la existencia del río Campiazo a menos de 3 km de la ubicación donde se va a construir la nave.

En cuanto al índice de Kerner este nos aporta un valor de 33, por lo que, según este índice a partir de 30, se considera valores correspondientes a zonas marítima, como se puede apreciar en el resultado.

Finalmente, en cuanto al índice de Rivas- Martínez se obtiene un valor de 10,72 lo que corresponde a una categoría de continentalidad de subhiperoceánico atenuado. Como se puede apreciar todos los índices nos muestran unos valores de continentalidad marítima, como es lógico dada la reducida distancia al mar

4. Elementos climáticos térmicos.

4.1 Cuadro resumen de temperaturas

Tabla 1. Cuadro resumen de temperaturas. Elaboración propia.

Temperaturas(°C)	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto
Ta	33,3	31,3	27,8	23,2	25	26,8	28,5	29,5	32,9	35,7	36,7	36,9
T´a	29,5	28,3	23,5	20,6	20,2	20,4	23,2	24,7	26,1	28,5	29,8	30,1
Tm	22,8	20,6	16,4	14,5	13,1	13,7	15,2	16,8	18,8	21,2	23,4	24,0
tmedia	18,4	16,0	12,4	10,3	9,1	9,3	10,8	12,5	14,7	17,5	19,6	19,9
tm	14,0	11,4	8,3	6,0	5,2	4,8	6,3	8,1	10,7	13,8	15,7	15,8
t´a	9,8	5,5	3,0	0,3	-0,3	0,1	1,3	2,8	5,7	9,3	11,9	11,9
ta	7,7	2,6	-1,1	-2,1	-3,2	-2,3	-0,6	0,1	3,2	6,9	9,7	9,9

4.2 Representaciones gráficas

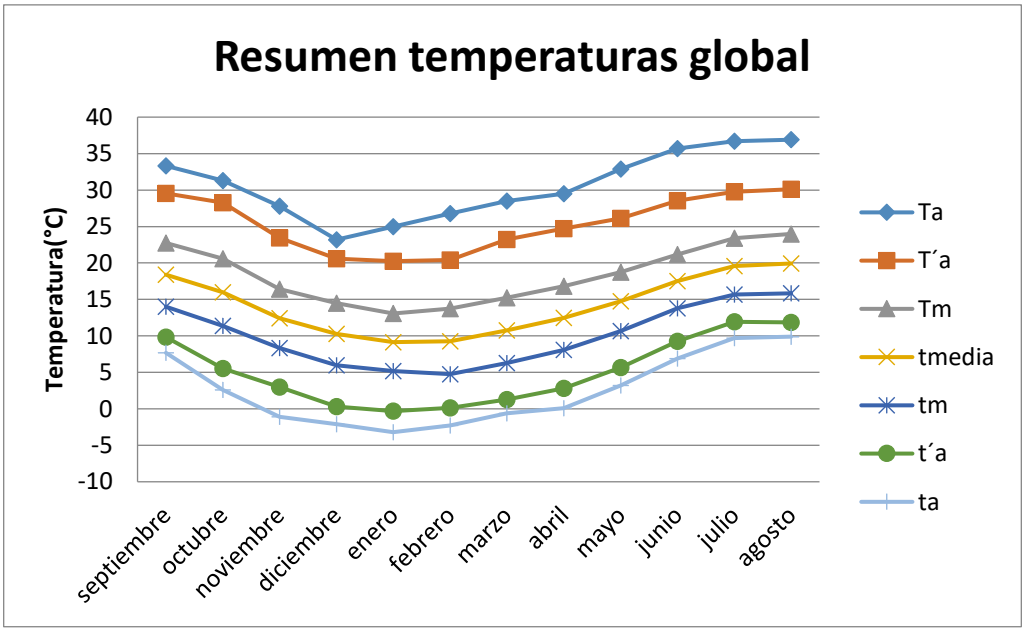


Gráfico 1. Resumen de las temperaturas anuales. Elaboración propia

4.3 Régimen de heladas

4.3.1. Estimaciones directas

La fecha más temprana de inicio de heladas es del 29 de noviembre, mientras que la fecha más tardía es del 17 de febrero. Por último, la fecha media del inicio de heladas es del 10 de enero.

La fecha más tardía del periodo fin de heladas es del 16 de marzo, mientras la fecha más temprana del periodo del fin de heladas es del 24 de diciembre. La fecha media del fin de heladas es del 3 de febrero.

El período más breve de heladas es desde el 29 de noviembre hasta el 24 de diciembre. Mientras que el periodo más largo ocurre desde el 29 de noviembre hasta el 16 de marzo. Finalmente, el periodo medio de heladas va desde el 10 de enero hasta el 3 de febrero.

4.3.2. Estimaciones indirectas: Criterios de Emberger y Papadakis

4.3.2.1 Estimaciones indirectas: Criterio de Emberger.

El periodo de heladas seguras y muy probables no es encuentra en este tipo de clima debido a que no se alcanzan los umbrales de los 0º y 2º C en las medias de las mínimas debido al clima existente y a la proximidad al mar que amortigua las temperaturas. Solo se aprecia un período probable de heladas que comienza el 1 de diciembre y que se prolonga hasta el 28 de marzo.

Por último, el periodo libre de heladas se prolonga desde el 29 de marzo hasta el 30 de noviembre.

4.3.2.2 Estimaciones indirectas: Criterio de Papadakis.

Para hacer el cálculo de las estimaciones indirectas mediante el criterio de Papadakis se utilizan las temperaturas medias mínimas absolutas. Con este criterio se utilizan los siguientes términos:

EMLH Estación Media Libre de Heladas t´a > 0 ° C
EDLH Estación Disponible Libre de Heladas t´a > 2 ° C
EmLH Estación Mínima Libre de Heladas t´a > 7 ° C.

En cuanto a las estaciones medias libre de heladas ocurre entre el 23 de enero hasta el 15 de marzo, además hay un segundo período desde el 11 de diciembre hasta el 15 de enero siendo únicamente el periodo de heladas de 8 días desde el 15 de enero hasta el 23 de enero.

En cuanto a la estación disponible libre de heladas hay dos períodos que comprenden desde el 15 de marzo hasta el 12 de mayo. El segundo período comprende desde el 20 de octubre hasta el 11 de diciembre con unas temperaturas medias mínimas absolutas mayores a los 2ºC.

Finalmente, en cuanto a la estación mínima libre de heladas con unas temperaturas medias mínimas absolutas mayores a los 7ºC es desde el 12 de mayo hasta el 20 de octubre, siendo este período el mínimo de heladas.

5.- Elementos climáticos hídricos

5.1.- Estudio de la dispersión: Método de los quintiles.

Hay un 20% de posibilidades de que llueva menos de 544,4 mm al año (primer quintil), consecuentemente si llueve menos que esa cantidad diremos que el año es muy seco. En segundo lugar, si llueve menos de 891 mm, lo cual tiene un 40% de posibilidades de que pasa, diremos que el año ha sido seco, si ha llovido más de 544,4 mm. En tercer lugar, correspondiente al tercer quintil, si llueve menos de 1411,5 mm con una probabilidad de 60 %, pero más de 891mm al año diremos que el año ha sido normal.

En cuarto lugar, si llueve menos 2432,8mm anuales, teniendo un 80% de posibilidades, pero debe llover más de 1411,5 mm anuales para que podamos decir que el año ha sido húmedo.

Finalmente, si llueve más de 2432,8 mm anuales, lo cual hay una probabilidad de un 20%, se podrá decir que el año es muy húmedo.

5.2 Cuadro resumen de precipitaciones

Tabla 3. Cuadro resumen de las precipitaciones mensuales. Elaboración propia

AÑO	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	**Anual**
Q1	47,6	41,6	121,4	11	48,8	45,6	54,8	47,2	42,4	42,8	15,6	25,6	**544,4**
Q2	74	54,8	183,6	18,36	108,2	113,5	101,4	56,8	52,2	55,8	40,8	31,4	**890,86**
Q3	90,8	129,4	305	30,5	169,6	217,2	148	77,6	83	65,9	48,3	46,2	**1411,5**
Q4	149,4	264	420	105,9	261,8	313,1	211,2	136,4	141,8	197	145	87,2	**2432,8**
Media	78,1	107,2	219,5	52,6	149,5	137,7	104,4	80,2	70,5	66,5	43,7	41,9	**1151,7**
Mediana	76,2	64	221,8	22,18	111	114,2	109,6	63	52,6	57,8	41	39,2	**972,6**

5.3 Cuadro que representa las precipitaciones máximas

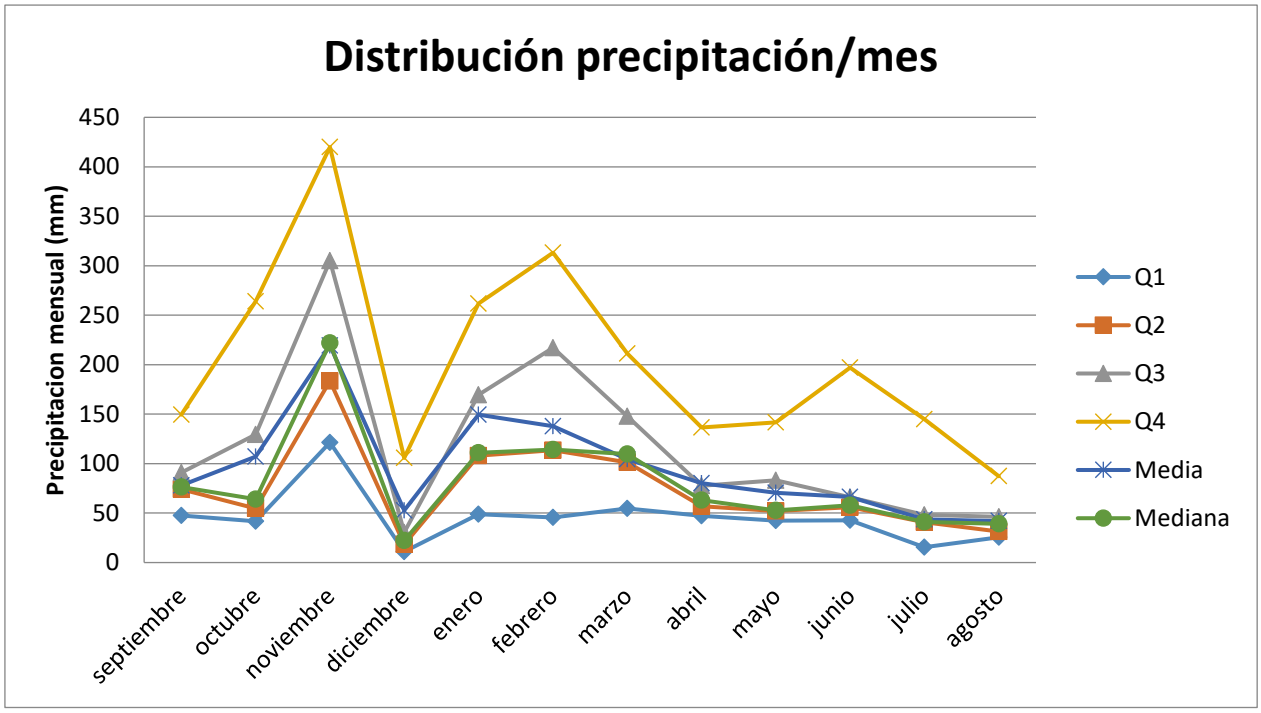
Tabla 4. Cuadro resumen de las precipitaciones mensuales máximas. Elaboración propia

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Pmedia máxima	41,0	35,7	26,0	17,9	20,0	20,4	14,0	17,8	27,8	36,7	45,9	31,6
Pmáxima en 1 día	76,8	84,6	41,2	34,2	38,8	55,2	42,8	50,4	46,8	69	69	56,6
Frecuencia	1	2				1	1	1	1	2	4	

Para la elaboración del cuadro que representa las precipitaciones máximas registradas en un día mensualmente, así como la media se han descartado los datos de precipitaciones de los años 2008, 2009 dado que faltan numerosos meses, por lo que no es fiable el estudio.

Como se puede apreciar en la tabla, la época del año con más frecuencia de la máxima precipitación registrada en un mes se produce en el otoño- invierno debido a la entrada de los frentes atlánticos, principalmente en el mes de noviembre. También se puede apreciar como hay años en los que la máxima precipitación se produce en verano debido a tormentas veraniegas, en las cuales en poco tiempo se registra una cantidad relevante de precipitaciones.

5.4 Representaciones gráficas



Gráfica 2. Cuadro resumen de la distribución de las precipitaciones por mes. Elaboración propia

Como se puede apreciar en la gráfica 2, distribución de la precipitación por mes, las precipitaciones se mantienen regulares a lo largo del año. Pero aun así en el valor medio de las precipitaciones se observan que los máximos se alcanzan en noviembre hasta febrero, con la excepción de diciembre, ya que en este mes disminuye el valor medio de las precipitaciones. En cambio, el mínimo se alcanza en el período estival, en agosto. En cuanto a la distribución de los quintiles, he de destacar que en el mes de noviembre hay un pico de precipitaciones en todas las medidas de las precipitaciones.

Por otro lado, hay que destacar que el quintil 4 comprendido entre los 1411 mm y los 2432 mm se mantiene muy alejado a la media, principalmente en los meses más lluviosos como noviembre y febrero.

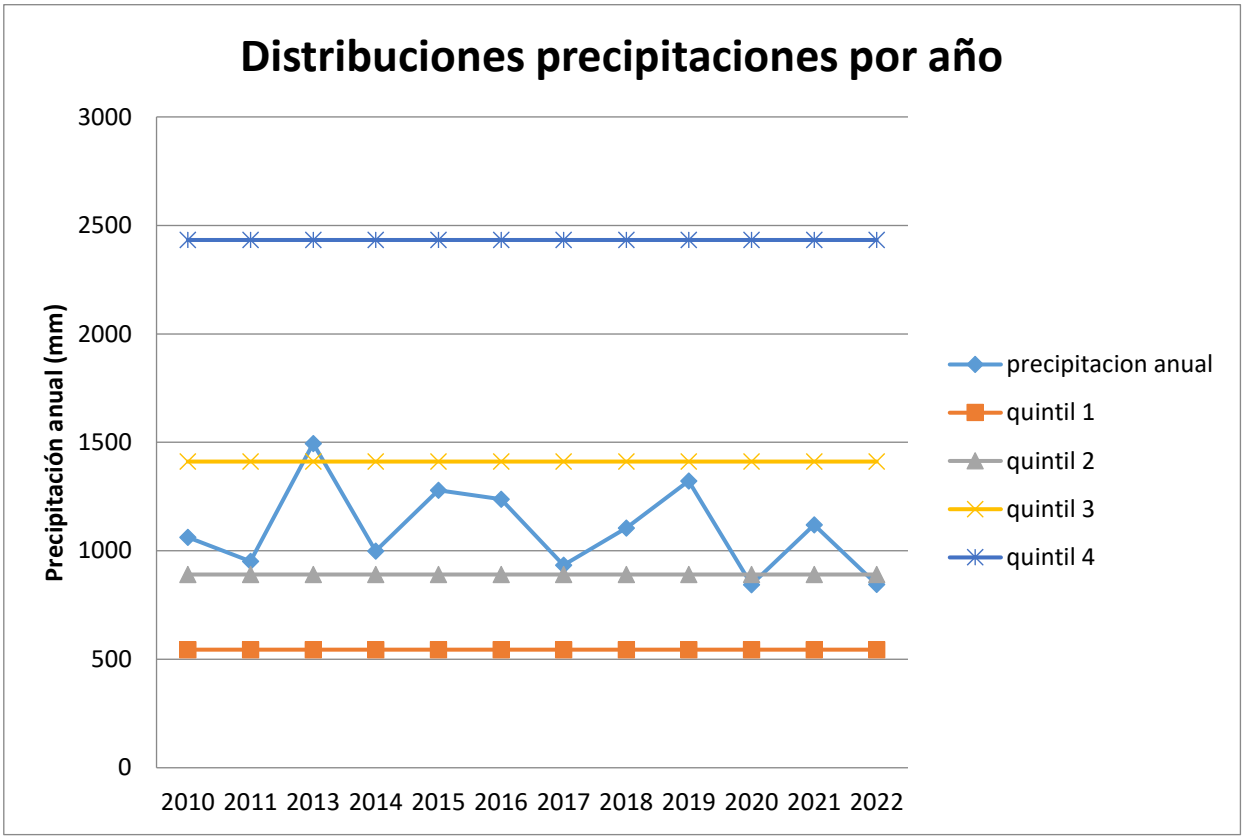
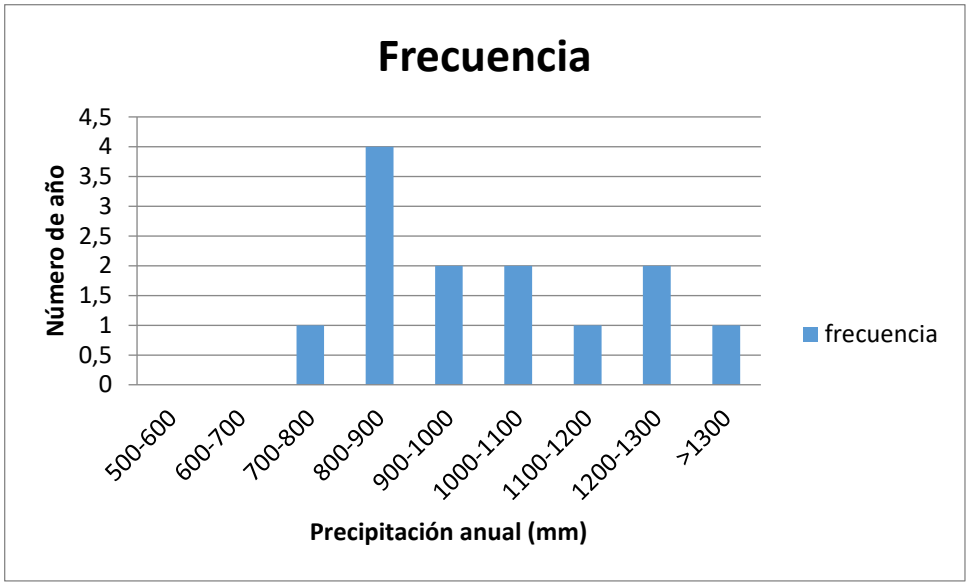


Gráfico 4. Distribución de las precipitaciones por año

En este gráfico de la distribución de las precipitaciones en los años de estudio, se han tenido que descartar dos años por falta de datos (2008 y 2009), se muestra la media de precipitaciones anuales ordenadas en los distintos quintiles. Como se muestra en el gráfico 4 entre el tercer y cuarto quintil solamente hay un año en ese intervalos. Esto se debe a que el cuarto quintil tiene valores muy altos que solamente se da uno o pocos meses al año, por lo que no hay ningún año que tenga más de estos meses en el cuarto quintil, por eso tiene una precipitación tan elevada y está aislado. Además, se aprecia como casi todos los valores se sitúan entre los quintiles 2º y 3º ya que aquí se encuentran casi todos los valores anuales. Solamente los años 2020 y 2022 se encuentran por debajo del 2º quintil y corresponde años ligeramente secos.

Finalmente se muestra como la precipitación del cuarto quintil está muy por debajo de los valores de precipitaciones anuales normales y esto es debido a que corresponde a meses excepcionalmente secos.



Gráfica 6. Frecuencia en los valores de las precipitaciones anuales

En esta gráfica se muestra la frecuencia de los rangos de precipitaciones anuales, como se muestra en la gráfica la mayoría de los años de estudio se encuentran en el intervalo de los 800- 1100 mm. Sobre todo, en el intervalo de 800-900mm con 4 años.

Hay que destacar que ningún año la precipitación acumulada es menor a 700 mm, y solamente hay un año de los 13 que disminuye de los 800 mm. En cuanto a precipitaciones mayores de 1300 mm solo hay un año de los 13 estudiados que supera este umbral.

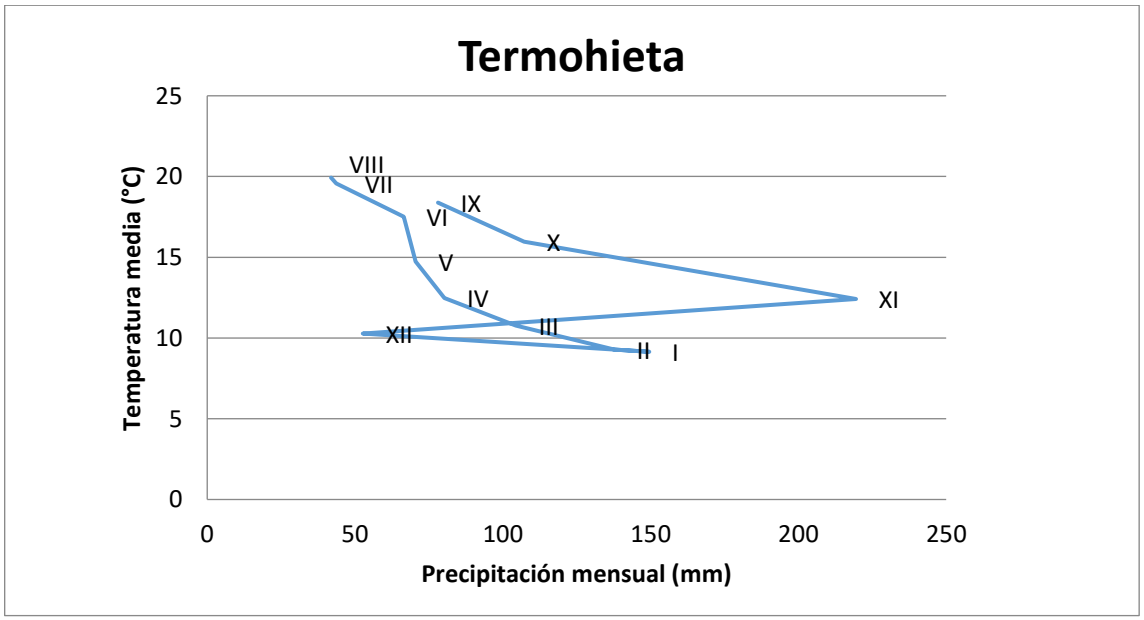


Gráfico 7. Termohieta. Elaboración propia.

En este tipo de gráficos llamados termohietas, donde el gráfico y se muestra las temperaturas en °C y el eje x donde se muestra las precipitaciones medias mensuales.

Como se aprecia en el gráfico, se trata de un clima templado, ya que los valores no se encuentran en valores extremos en el eje y. En cuanto a las precipitaciones se encuentra todas agrupadas, excepto en el mes de noviembre que las precipitaciones se disparan y los meses estivales que se puede apreciar como disminuyen las precipitaciones, y aumentan las temperaturas.

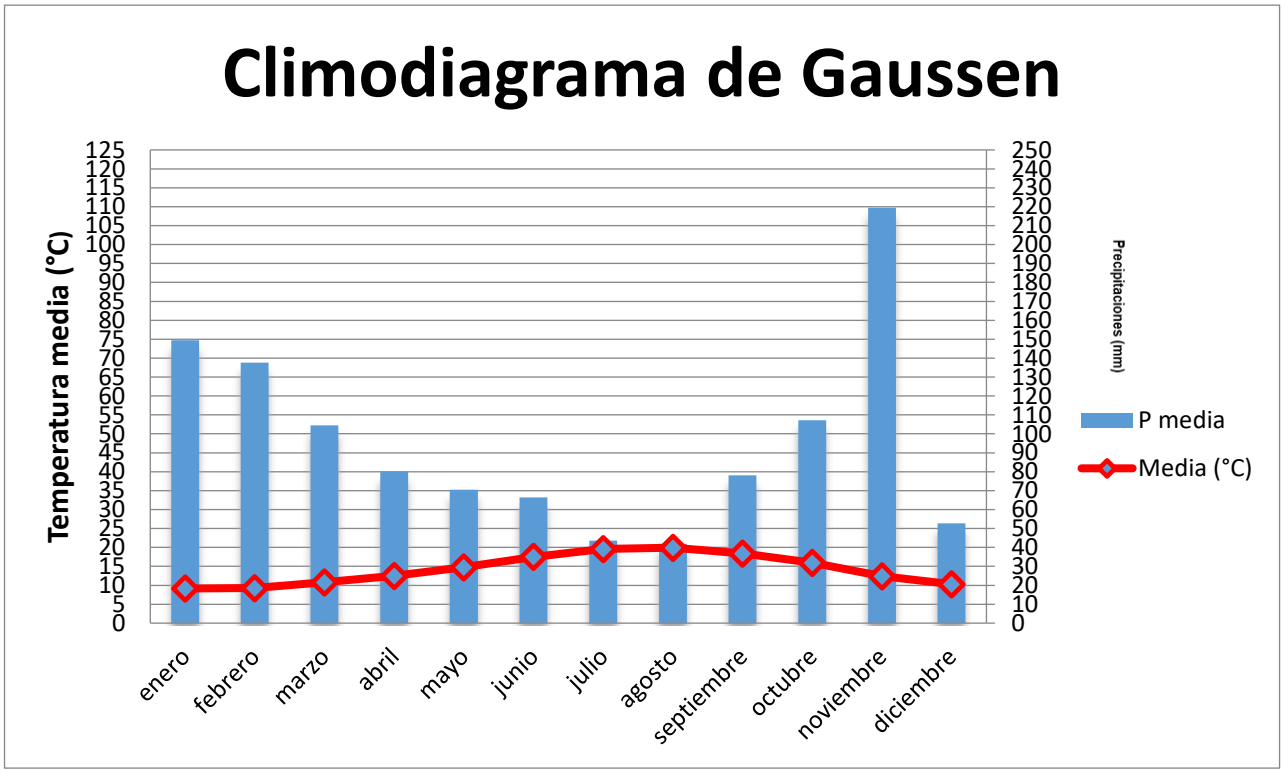


Gráfico 8. Climodiagrama de Gaussen. Elaboración propia

En el climiodiagrama se muestran las precipitaciones y temperaturas medias, con las medidas en mm y °C respectivamente y con una escala que debe ser la de precipitaciones la mitad que la de precipitaciones con las unidades ya citadas anteriormente. Se puede apreciar como solamente en los meses de julio y agosto se muestra casi un periodo de sequía ya que la gráfica de las temperaturas está casi por encima de la gráfica de las precipitaciones medias mensuales.

Además, en cuanto a las temperaturas se muestra como tiene muy poca curva esta gráfica, lo que quiere decir que las temperaturas se mantienen templadas y con pocas variaciones a lo largo de año.

Finalmente, en cuanto a las precipitaciones se muestra como estas se mantienen regulares a lo largo del año, pero se observa una gráfica en forma de V, con el pico el periodo estival, mientras que en noviembre se produce un alza muy pronunciado de las precipitaciones

y en diciembre se produce todo lo contrario, una gran disminución de las precipitaciones medias.

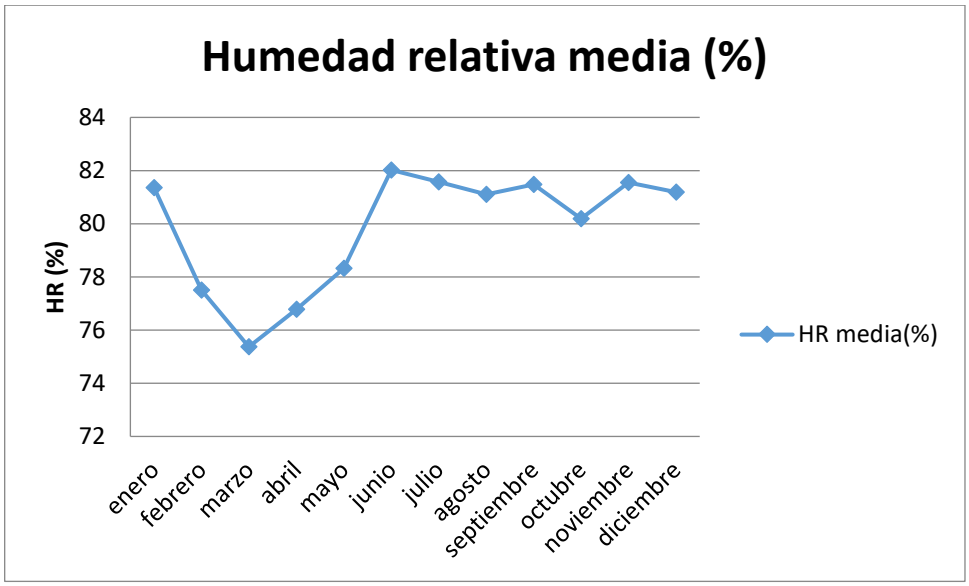


Gráfico 9. Humedad relativa media (%). Elaboración propia.

En este gráfico se muestra con la humedad se mantiene casi constante a lo largo del año solo habiendo un desnivel entre el mes con una humedad más alta y más baja del 6%.

6. Rosa de los vientos

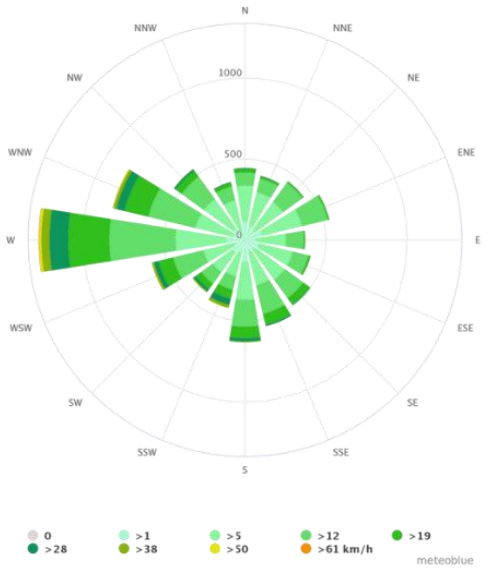


Figura 1. Rosa de los vientos.

En cuanto a la rosa de los vientos, esta nos proporciona información sobre la dirección y velocidad de los vientos más recurrentes. En este caso el viento más recurrente es el oeste, el cual es el que sopla durante la mayor parte del año y también el que presenta una mayor velocidad del viento.

Por eso mismo la nave se sitúa perpendicularmente a la dirección del viento dominante que es el oeste, para que haya una mayor ventilación lateral y también para evitar que haya excesivas corrientes de aire, ya que la nave va a estar abierta sin cerramientos.

Por otro lado, también destacar el viento sur, que suele soplar principalmente en otoño de manera muy recia y el cual provoca que suban las temperaturas, ya que es un viento de carácter cálido. Este sopla que puede provocar grandes corrientes de aire en la nave, pero su frecuencia es mucho menor que le viento del oeste.

7. Conclusiones.

La explotación ganadera se va a situar en la localidad de san Miguel de Meruelo, el cual tiene un relieve de valle. Su clima es el oceánico, pero debido a su condición de valle en invierno se va a producir la inversión térmica que va a provocar menores temperaturas durante la noche. Sin embargo, su cercanía al mar, le proporciona un clima templado con temperaturas medias entre los 10° C en invierno y los 20 ° C en verano. Esto es un ambiente ideal para el confort del ganado vacuno, el cual tiene un rango de temperaturas entre los -5°C y los 25°C, por lo que las temperaturas del ambiente son perfectas para la cría sin necesidad de cerramientos ni aislantes para este ganado. Sin embargo, para evitar las corrientes de aire provocadas por los vientos fríos del invierno, puede ser conveniente la instalación de unas cortinas antiviento, las cuales permiten la ventilación, con el paso del aire, pero no provocan grandes corrientes de aire.

En cuanto a las precipitaciones, dado que el ganado en producción va a estar permanentemente estabulado estas no afectan el ganado. Excepto, en los meses en los que todo el ganado, excepto el cebo sale al pastoreo. El cual se produce desde los meses de primavera hasta el otoño. Esto no es debido a la falta de pasto, ya que debido a las temperaturas templadas y abundantes lluvias siempre va a haber pasto. El problema reside es que en el pastoreo el ganado se mueve por toda la parcela y si el terreno este húmedo puede provocarse erosión en el terreno debido a las frecuentes pisadas del ganado y se puede estropear el pasto. Por eso en los meses con una mayor pluviometría, otoño e invierno y principios de primavera el ganado va a permanecer estabulado para evitar los problemas ya descritos.

Anejo II: Estudio Geotécnico

Índice del anejo geotécnico

1. Introducción 1
2. Descripción de la obra 1
3. Descripción de los trabajos 1
3.1 Trabajo de campo 1
3.1.2 Calicata 2
3.1.3 Ensayos de penetración estándar 2
3.2 Trabajo de laboratorio 3
3.2.1 Granulometría por tamizado 3
3.2.2 Limites de Atterberg 3
3.2.3 Contenido de sulfitos 3
3.2.4 Análisis químico del agua 3
3.3 Descripción del asentamiento 4
4. Cimentación 4
5. Excavaciones 5
6. Conclusiones 5
6.1 Consideraciones a tener en cuenta de cara a la cimentación 6
7. Fundamento de las ordenanzas 6

1. Introducción

El objeto de este estudio geotécnico es sentar las bases para la cimentación de la nave, describiendo las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se llevará a cabo el asentamiento de la nave ganadera. Para ello nos ayudaremos de diferentes trabajos de campo y de laboratorio. La normativa vigente utilizada en la realización del presente anejo es:

- DB-SE-C (Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos) perteneciente al CTE (Código Técnico de la Edificación, 2006)

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Como elemento de consulta y orientación, se ha utilizado:

- Mapa geológico de Cantabria

- Diversas publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

La ubicación elegida es una parcela, cerca de la cual hay construcciones semejantes a la nuestra por lo que no se espera tener problemas graves en la edificación. Tampoco, no existen edificios de grandes dimensiones en las proximidades, ni irregularidades en el terreno. El presente estudio se ha realizado por un laboratorio acreditada por la Comunidad Autónoma de Cantabria y registrado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana para servir de documento técnico en la redacción del presente proyecto. El fin es obtener unas conclusiones sobre cuál es el tipo de cimentación que mejor se adapta al terreno proyectado. La ubicación del poryecto se hará en la parcela Nº 4 del polígono 27 situado en el municipio de Meruelo (Cantabria).

2. Descripción de la obra

La parcela tiene unas dimensiones de 20.808 m^2 de superficie. Tiene una altitud de 27 m sobre el nivel del mar. La construcción de las naves es mediante estructuras metálicas de pórticos y correas. La cual, ha de tenerse en cuenta en el peso total que tiene que soportar el terreno sobre la que se ubica. Las dimensiones que ocuparán las naves son 60 metros de largo y 20 metros de ancho. La otra nave es de 35 m por 15 m con una superficie total de 2720 m^2. La parcela es de uso agrario, ambas naves contarán con zapatas de hormigón.

3. Descripción de los trabajos

3.1 Trabajo de campo

Para reconocer el terreno se tiene que clasificar la unidad de construcción, que en nuestro caso son dos edificios, con el mismo tipo de estructura, y el terreno. Según el DB-SE-C apartado 3 y tabla 3.1 y 3.2 el tipo de construcción al que pertenece es C-1 con un

terreno tipo T-1. -Tipo de construcción: C-1 (construcciones de menos de 4 plantas y más de 300 m^2) -Grupo de terreno: T-1 (terrenos favorables: con poca variabilidad y en los que la práctica habitual de la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

La tabla 3.3 del mismo apartado nos indica que para este tipo de construcción la distancia máxima (Dmax) entre los puntos de reconocimiento de 35 m y una profundidad bajo el nivel final de la excavación (P) de 6 m. -La distancia máxima de los puntos de reconocimiento es de 35 m y el número mínimo de sondeos ha sido 1. La prospección del terreno se lleva a cabo por ensayos de calicata y ensayos de penetración estándar

3.1.2 Calicata

La calicata es una excavación directa del terreno de la cual se toman muestras que se llevan a laboratorio para hacer los ensayos adecuados. Para llevar a cabo este trabajo es necesario la extracción de tierra mediante una retroexcavadora, con la toma de muestra posterior, que sea representativa del terreno y un análisis en el laboratorio para ver los resultados obtenidos, los cuales se muestran a continuación.

Teniendo en cuenta las evidencias se pueden establecer 3 niveles diferentes:

- Nivel 0: de 0,00-0,40 metros corresponden a tierra vegetal. Los niveles oscilan entre 0,35 y 0,50 metros y están constituidos por terrenos de color pardo amarillentos (10 YR 5/6) del tipo limo-arcillosos con algunos elementos gruesos y consistencia blanda seca con abundantes raíces y carbonatos. Esta capa carece de interés desde el punto de vista geotécnico.
- Nivel 1: de 0,40-0,95 metros corresponden a un terreno de fragmentos margocalizos angulosos de tamaño medio 2-3 cm y máximo observado hasta 20 cm, con presencia de carbonatos y en matriz areno-arcillosa grisácea.

- Nivel 2: de 0,95 m hasta la parte más baja, gravas margocalizas con un tamaño medio de 3 cm y máximo de 15 en matriz arenosa marrón.

3.1.3 Ensayos de penetración estándar

En el ensayo de penetración estándar (SPT) se trata de comprobar cuántos son el nº de golpes para hincar un cilindro hueco de 30 cm de dimensiones normalizadas (51 milímetros diámetro exterior y 35 milímetros el interior con una relación de área mayor de 100). El golpeo se realiza con una maza de 63.5 kg cayendo desde una altura de 76 cm. Este ensayo nos determinará la compacidad, densidad relativa, ángulo de rozamiento interno y la resistencia de las arcillas preconsolidadas por encima del nivel freático. Esta prueba consta de medir el número de golpes necesarios para penetrar el varillaje (N20) de 20 cm en el suelo. La representación se obtiene en una gráfica representando los golpes en función de la profundidad. Mínimo la prueba se realiza hasta una profundidad de 10 cm o hasta que la varilla no pueda penetrar más (rechazo de la varilla).

3.2 Trabajo de laboratorio

Con la muestra tomada se procede a obtener diferente información. Los ensayos de clasificación se hacen con el fin de identificar los estratos destacados de las capas internas del suelo. Los ensayos mecánicos determinan cómo se comporta el suelo bajo la acción de las cargas, obtenemos así los parámetros geotécnicos.

3.2.1 Granulometría por tamizado

Los porcentajes obtenido en la curva granulometría, en la que predominan con más de 50% de la fracción gruesa retenida en el tamiz nº4 (4,75 mm), indica que es un suelo tipo GW-GM 23 (grava bien graduada, grava fina a gruesa-grava limosa). Se usa doble notación porque el porcentaje de finos está entre 5-12.

3.2.2 Limites de Atterberg

Con los datos obtenidos sobre el límite líquido de 14,4%, limite plástico de 11,4% y un Índice de Plasticidad del 3,0% podemos clasificar el suelo como de baja plasticidad. Esta clasificación viene determinada por el grafico de plasticidad de Casagrande.

3.2.3 Contenido de sulfitos

La contabilización media de sulfitos es de 0,04% por lo que según el CTE es un suelo de Agresividad Débil.

3.2.4 Análisis químico del agua

Los resultados obtenidos al analizar químicamente el agua extraído en los sondeos han sido:

-pH = 7.5: el Código Estructural (CE) clasifica la agresividad de aguas con pH superior a 6.5 como “nulo”

-SO4 = 8 mg/l :Código Estructural el clasifica el ataque químico del hormigón por aguas portadoras de sulfatos en esta proporción como “débil”.

En el sondeo pH de la muestra tomó un valor de 7.5 que clasifica el suelo como moderadamente básico.

Densidad y humedad Se determinaron la humedad, así como las densidades seca y húmeda de las muestras obtenidas.

Características	Valor	Interpretación
Elementos gruesos	4.6	Escasos
Textura	FCA	
Arena (%)	32.47	
Limo (%)	37.21	
Arcilla (%)	30.32	
Conductividad (dS/m)	0.2	Libre de sales
pH	7.5	Moderadamente basico
Materia orgánica (%)	1.6	Bajo

Nitrógeno total	0.07	Escaso
Relación C/N	8.5	Excesiva liberación de N
Fosforo asimilable (ppm)	3.0	Pobre
Potasio asimilable (ppm)	132	Medio
Caliza activa (%)	4.6	Bastante descarbonatado
Carbonatos (%)	15.86	Normal
CC (meq/100g)	14.32	Franco
Calcio de cambio (meq/100g)	12.8	Alto
Magnesio de cambio (meq/100g)	1.15	Normal
Sodio de cambio (meq/100g)	0.42	Bajo
Potasio de cambio (meq/100g)	0.43	Normal
Hierro (ppm)	8.6	Pobre
Boro (ppm)	0.15	Muy pobre
Magnesio (ppm)	38.4	Rico
Zinc (ppm)	3.16	Medio

Tabla 1. Características del terreno.

3.3 Descripción del asentamiento

Las características geológicas para estudiar en el presente informe constan, mitológicamente hablando, por unas gravas y arenas limosas mal graduadas, presentes a escasa profundidad en toda la zona de estudio, a nivel local. Representan los términos de facies de terraza, de edad Cuaternaria, en el marco geológico de una cuenca sedimentaria marina paloezoica centrado en la zona de la cornisa cantábrica En el mapa cartográfico de Cantabria, se puede observar el marcado carácter fluvio-aluvial de la cartografía de superficie en estudio. Su estructura hace referencia a la disposición o tipo de agregación de las distintas partículas que componen el suelo. Está muy relacionado a la porosidad la cual es la que delimita el recorrido del agua en el interior del suelo, la renovación del aire, así como el poder de penetración que poseen las raíces.

4. Cimentación

El nivel de apoyo de una cimentación para zapatas debe situarse según los resultados obtenidos, a partir de 0,45 m de profundidad con respecto a la cota de la boca de ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela. En cuanto a la profundidad a la que se situaran las zapatas el material predominante será la grava, también habrá una cierta cantidad de limos y arcillas por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno regular. Para la cimentación en suelos granulares gruesos no se dispone de ninguno de los parámetros utilizables en las fórmulas usuales para suelos granulares, por lo tanto, se harán estimaciones basadas en la deformabilidad supuesta del terreno.

5. Excavaciones

Los niveles 0 y 1 debido a sus características deberán aplicarse taludes que no superen 2H x 1V para grandes zanjas. Se ha observado que no admitirán taludes subverticales en condiciones meteorológicas cambiantes (aunque observa una cierta estabilidad en la calicata abierta). En el nivel 2 la inestabilidad es elevada ya que está ligada a la interacción con el nivel freático, Los materiales por lo tanto no admitirán taludes de excavación subverticales dadas sus características de baja cohesión. La conclusión es que se deben guardar la distancia necesaria para asegurar la estabilidad de la excavación. La relación máxima de los taludes no debe superar 2H x 1V.

Nivel Freático. Agresividad

El nivel freático se registra a 3,35 m de profundidad en la excavación mecánica realizada. La calicata no alcanzó esa profundidad respecto a la superficie de la parcela que se ha estableció como cota de inicio. La presencia de sulfatos ha sido de 0.05% en los ensayos de las muestras de terreno. Se realiza un ensayo sobre la muestra de agua encontrada a 3.35 m de sobre la cota final de la calicata, dando como resultado 8 mg/l de sulfato. Este dato queda muy lejos de los valores de 600 mg/l en el caso de agua y 300 mg/kg en el caso de suelos de lo que considera el Código Estrutural como agresivo y por lo tanto no hay que tomar medidas respecto al hormigón especiales (sulforresistente). Se recomienda tener un seguimiento acerca de estos valores durante toda la obra.

En cuanto a las consideraciones para la ejecución.Toda la información expuesta anteriormente permite la ejecución en obra en los límites estipulados en el informe, no obstante, según lo estipulado en la normativa, estos datos deberán ser refrendados en el momento de la ejecución de las obras por la dirección facultativas, con el objeto de que se puedan tomar las acciones necesarias que preceden.

6. Conclusiones

- El terreno sobre el cual se efectuará la nave ganadera presenta a la cota de cimentación un grado de compacidad según el CTE definido como compacto a muy denso, corresponde a depósitos de terraza, de edad Cuaternario, en el marco geológico de una cuenca sedimentaria marina paloezoica centrado en la cornisa cantábrica.

- A lo referido sobre los ensayos de penetración estándar realizados, se ha determinado que variaciones puede haber en la carga admisible en función de la profundidad.

- En los ensayos de penetración obtenemos la conclusión de que la capacidad portante estimada del terreno es muy similar. Respecto a las cargas de la cimentación podemos concluir que se comporta de una manera homogénea.

- El resultado para el P-2 y e P-1 ha sido de rechazo (más de 100 golpes para hincar 20 cm el vástago a -1,5 y -2,0 respectivamente).

6.1 Consideraciones a tener en cuenta de cara a la cimentación.

- Carga admisible

Haciendo referencia a la carga admisible del terreno, en cuanto a la cimentación superficial, se deberá tener en cuenta que los valores de capacidad portante estimada del terreno a partir de la cota -1,0 m comienza a ser superiores a 2,5 N/mm^2, sin esperar valores más desfavorables con la profundidad. Lo más recomendable es eliminar completamente el nivel superior de tierra vegetal y empotrar los elementos estructurales a la dimensión de forma que apoyen a partir de mencionada cota, dimensionados para una hipótesis de carga admisible del terreno de 2,5 N/mm2 y por tanto sin temer por asientos máximos superiores a lo tolerable por la tipología de edificación proyectada.

- Expansividad

Respecto a la expansividad del terreno contando con los resultados obtenidos a partir de la cimentación de los Límites de Atterberg, se entiende que no son de esperar problemas de expansividad del terreno de apoyo a la cimentación.

- Nivel freático

El límite del nivel freático no ha sido alcanzado en el ensayo de la calicata, por lo tanto no se tendrán que tomar medidas al respecto en caso de contemplar la ejecución de una cimentación superficial.

- Agresividad del terreno, presencia de sulfatos

El suelo se caracteriza de Agresividad Débil debido a la proporción de 0.05% de contenido en sulfatos del suelo. No se contempla la necesidad de empleo de cemento de categoría especial sulforresistente en el hormigón de cimentación.

- Sismicidad

El enclave elegido en municipio y todas las construcciones en el término municipal de Meruelo no tienen en cuanta la constancia de tener importante actividad sísmica. Se encuentra en una zona con aceleración básica inferior a 0.04g según la Norma de Construcciones Sismorresistente de España 1994 (NSCE-94), de forma que no es necesario, ni obligatorio, considerar las acciones sísmicas en el cálculo de cimientos.

7. Fundamento de las ordenanzas.

Dentro del siguiente marco legal vienen reglamentadas y condicionadas las presentes ordenanzas.

- Articulo 57 y 61 del Reglamento de Planificación, aprobado por Real Decreto 2187/1978 de 23 de junio de 1978.
- Artículo 13.3 del texto refundido de la Ley sobre el Régimen del suelo y Ordenanza Urbana, aprobado por Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril 1976.

- Normativa urbanística del Ayuntamiento de Meruelo.

Anejo III. Comprobación ambiental.

Índice de la comprobación ambiental

1. Legislación nacional y autonómica 1

2. Legislación municipal. 2

3. Licencia de apertura 3

4. Memoria ambiental 3

4.1 Descripción de las actividades a desarrollar. 3

4.2 Incidencia de la actividad en el medio 4

4.2.1 Incidencias durante la fase de ejecución 5

4.2.2Incidencias durante la fase de explotación. 5

4.3 Medidas correctoras. 6

4.3.1 Medidas correctoras durante la fase de ejecución 6

4.3.2 Medidas correctoras durante la fase de explotación. 7

1. Legislación nacional y autonómica

Dada la actual legislación de la comunidad autónoma de Cantabria en materia del control ambiental se llevará a cabo una comprobación ambiental. La legislación autonómica para aplicar es la ley 17/2006 de 11 diciembre, de control ambiental integrado. En ella en el título IV, artículo 31, se muestra el anexo C, donde se encuentran todos los tipos de proyectos de distintas áreas que corresponden a la elaboración de una comprobación ambiental para identificar los posibles efectos medioambientales. También, en la ley 17/2006 de 11 diciembre, título IV, artículo 34 se establece la obligatoriedad de presentar antes del desarrollo de la actividad un cumplimiento de las medidas correctores en la comprobación ambiental firmado por un técnico competente. Así también, será necesaria antes del desarrollo de la actividad la existencia de la licencia de actividad, concedida por el ayuntamiento. Para solicitar servicios como electricidad, agua podrán exigir esta licencia. Finalmente hay que destacar, que esta legislación, según el artículo 36, deberá ir acompañada de las posibles ordenanzas municipales que haya en cada término municipal para un adecuado proceso de la activada a realizar, así como las instalaciones, y medidas para la protección del medio ambiente. Esta legislación nunca será menos restrictiva que la autonómica.

De acuerdo con la legislación autonómica, en este proyecto, al tratarse de una ganadería vacuno lechero con 100 vacas nodrizas, a las que hay que añadirle la recría y el cebo de parte de los terneros obtenidos, se encuentra en el anexo C, apartado 1 correspondiente a Acuicultura, ganadería y actividades de los servicios relacionados con las mismas. Al superar las 20 plazas de ganado vacuno y no superar las 400 plazas de vacuno de cebo, las cuales corresponden al anexo II. Como conclusión al situarse este proyecto en el anexo C, es necesaria la realización de una comprobación ambiental para el desarrollo de la actividad ganadera. En este estudio de comprobación ambiental en el título IV, artículo 32, se especifica el contenido que debe tener este informe, como pueden ser la disminución de los residuos generados, protección a las personas, al ambiente. También se debe incluir una breve descripción del proyecto con la actividad a desarrollar.

El proyecto para la elaboración de la comprobación ambiental consiste en la construcción de una nave ganadera dimensionada para 100 vacas nodrizas y

aproximadamente 80 terneros en cebo. A estas vacas, hay que añadirle la recría, que suponemos que puede llegar a ser más del 20 % de las vacas reproductoras, es decir en total 120 cabezas de ganado. La explotación se situaría en el término municipal Meruelo en la localidad de San Miguel de Meruelo, barrio Santa Ana. La ganadería está basada en la producción de carne, procedente del cebo, de las vacas reproductoras de raza Fleckvieh, la cual se caracteriza por su alta capacidad para la producción de terneros con aptitud cárnica.

2. Legislación municipal.

En cuanto a las medidas ambientales durante la actividad ganadera que tiene en cuenta la legislación del término municipal de Meruelo son las que se muestran a continuación.

- Debe haber una distancia mínima de 50 m entre la explotación ganadera y las casas que no sean del mismo propietario.
- El abonado de fincas se realizará del 1 de junio al 31 de diciembre, de lunes a jueves, ambos incluidos, excepto Semana Santa y víspera de Fiesta, Nacional, Autonómica o local, donde quedará prohibida, el ejercicio de esta actividad.
- Del 1 de enero al 31 de mayo, el abonado se realizará de lunes a viernes, ambos incluidos. En caso de fuerza mayor, debida al mal tiempo, se podrá pedir autorización expresa ante el Ayuntamiento de Meruelo.
- No se podrán depositar restos de comida, cameñas, etc., en los lugares y espacios públicos y sus proximidades.
- Los vehículos que realicen esta actividad de abonado estarán obligados a la limpieza de los caminos y vías públicas por donde hayan transitado.
- Los residuos de construcción y demolición deberán ser gestionados por los productores, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los productores y transportistas de los residuos de demolición y construcción están obligados a obtener las licencias que correspondan, así como los permisos para la producción, transporte y eliminación de estos.
- Se prohíbe el abandono de cadáveres de animales en la vía pública o en lugares públicos, así como arrojarlos a los contenedores de residuos, incinerarlos o enterrarlos en cualquier lugar al margen del procedimiento legalmente establecido.
- Las competencias municipales recogidas en la Ordenanza serán ejercidas por los órganos municipales competentes que podrán exigir de oficio o a instancia de parte la solicitud de licencias o autorizaciones, la adopción de las medidas preventivas, correctoras o reparadoras necesarias; ordenar cuantas inspecciones

estimen conveniente y aplicar el procedimiento sancionador en caso de incumplimiento de la legislación vigente y/o de esta Ordenanza.

3. Licencia de apertura

Antes de comenzar la fase de explotación es necesario que el ayuntamiento haya aprobado la correspondiente licencia ambiental. A parte de esta licencia y dado que se trata de una actividad económica, en este caso una explotación ganadera, es necesario que pedir una licencia de apertura. Para que se conceda esta licencia ambiental es necesario que se cumplan una serie de requisitos que serán establecidos por la normativa vigente y será el proyectista el encargado de que estos se cumplen o de que haya unas características más restrictivas.

Por otra parte, el cumplimiento de los requisitos exigibles en el proyecto será controlado mediante una certificación emitida por un organismo de control ambiental certificado.

Finalmente, una vez que se ha finalizado la ejecución del proyecto, es el ayuntamiento de Meruelo el encargado de evaluar que se cumplen todos los aspectos previstos en el proyecto, tanto como en la estructura como las instalaciones. La licencia de apertura se otorgará tras la visita del ayuntamiento y se concederá mediante silencio administrativo durante al menos un mes.

4. Memoria ambiental

4.1 Descripción de las actividades a desarrollar.

El proyecto consiste en la implantación de una ganadería de carne. La cual va a estar formada por 100 vacas nodrizas, por lo que se producirían alrededor de 80-90 terneros al año, ya que siempre hay pérdidas de animales debido a diversos factores, como puedan ser vejez, enfermedades, étc. El producto que se va a comercializar son los terneros cebados, los cuales han sido alimentados a base de pasto los 6 primeros meses de vida y posteriormente han sido cebados a base de pasto, pienso y paja.

El ciclo productivo sería el siguiente. Las vacas nodrizas se van a preñar mediante la sincronización de celos, lo cual esto facilita el manejo, tanto de los terneros como el de las vacas nodrizas. Estas vacas van a estar desde la primavera hasta el final del otoño en prados en fincas privadas. Una vez que, por condiciones climáticas, en este caso exceso de humedad en el terreno, se van a encuadrar. Para ello se ha diseñado una nave de plaza fija, dado que el ganado va a estar en estas instalaciones un tiempo de 3 meses y resulta más económico este tipo de naves. La cuadra donde se alberga el ganado en invierno dispone de todos los servicios; agua y luz. En este tiempo, el ganado de va a alimentar a

base de forrajes henificados y ensilados almacenados durante la primavera y verano, en época de mayor abundancia de pastos.

La segunda etapa productiva consiste en la cría y el cebo de los terneros. Los terneros están con las madres durante alrededor de 6 meses, mamando de la madre, ya sea en el prado o en la nave. A partir de esta edad, se le empieza a cebar. Durante la fase del destete se le proporciona pastos en el que caso de que no estén en la nave. En el caso de que estén albergados en la nave será necesario suministrarles forrajes henificados y un pienso especial de destete. Una vez ya están destetados, y estando en la nave o en los pastos se introducen en boxes grupales de unos 15 animales por boxes. Aquí se van a alimentar a base de paja y concentrados principalmente. En el caso de que hubiera disponibilidad de pastos por la época, estos lotes de terneros estarían pastando en los prados, suplementado el pasto con concentrados ad- libitum que se administraría mediante unas tolvas.

Finalmente, el producto a comercializar serían los terneros cebados que irían al matadero para su sacrificio. Se calcula un volumen de negocio de unos 80 terneros vendidos al año con un peso alrededor de 450 kg. Junto a 10 terneros pasteros vendidos una vez ya destetados.

Adicionalmente a estas tareas del cuidado de los animales, están las actividades relacionadas con el henificado y ensilado de los pastos sobrantes durante la época de primavera- verano. Entre los trabajos que incluyen el henificado, están la siega, el volteo, la formación de los cordones y finalmente el embalado de la hierba en bolas redondas. En el caso del ensilado, no es necesario el volteo, pero si el encintado de la bola, para que tenga lugar la fermentación anaerobia. También destacar, el manejo de los purines y estiércoles, procedentes del cebo de los terneros. Estos se aplican en las praderas, donde ha pastado el ganado, o a la planta de biogás, la cual se va a ejecutar durante la ejecución de este proyecto. El manejo de los purines deberá ser racional y aplicando la cantidad de nitrógeno que se debe aplicar para el adecuado crecimiento del pasto. En el caso de que no se pueda aplicar purines por las condiciones climáticas, este será vendido a la planta de biogás de un término municipal vecino.

4.2 Incidencia de la actividad en el medio

A continuación, se van a resumir las posibles incidencias del proyecto durante la fase de ejecución y explotación. Así como las medidas que se puedan tomar para minimizar estos efectos.

4.2.1 Incidencias durante la fase de ejecución

Las incidencias durante la fase de ejecución pueden ser, dada la corta duración de esta etapa, indefinidas o solamente durante el período de ejecución del proyecto.

Entre las medidas que son indefinidas la primera es la compactación del suelo debido a los trabajos realizados para la excavación para las cimentaciones, tanto de la nave, como de los silos trincheras como de la fosa de purines.

Otro efecto, de carácter temporal, es el ruido que a lo largo de las obras se van a producir lógicamente debido a la utilización de maquinaria pesada. Pero esto dado que la zona no tiene un gran valor ecológico no afecta mucho a la fauna existente a la zona. En cuanto al ser humano, dado que las obras se ejecutan durante el período en el que se permiten hacer ruidos derivados de una obra. Por lo que no afectaría al descanso de los habitantes del pueblo. Además, el proyecto se sitúa a más de 60 m del núcleo urbano.

La ejecución de la obra también va a generar grandes cantidades de residuos propios de la construcción. Estos residuos deberán ser clasificados y colocados, los que sean de la misma naturaleza, juntos en el mismo container.

Finalmente, otra consecuencia de la ejecución de la obra es la emisión de humos originados de la maquinaría y de polvo en suspensión debido a los materiales de construcción con esta composición, ya sea cemento, o gravilla. Además, si el terreno durante la ejecución está seco, también pueden producirse grandes cantidades de polvo de la tierra. Estos efectos, dado que la explotación se encuentra alejado relativamente del núcleo urbano no afecta a las personas.

4.2.2Incidencias durante la fase de explotación.

Durante la fase de explotación del proyecto los posibles problemas de carácter ambiental que haya están relacionados con los residuos del ganado. Entre estos, se pueden diferenciar dos tipos de residuos, como son los purines y el estiércol. Los purines son producidos por las nodrizas durante la época de invernación. Estos purines son transportados en un canal, el cual está debajo de un suelo emparrillado a una balsa de purines. La cual está dimensionada para albergar el purín que producen los 100 animales más la recría en un período de 3 meses. Esta balsa de purines está recubierta con unas esferas de plástico que llegan a reducir las emisiones hasta en un 60 %. Además, esto también provoca un menor olor en el ambiente, al reducirse las emisiones de gases contaminantes.

Por otro lado, el otro principal residuo que se tiene en la ganadería es el estiércol sólido, Producido por la cama caliente, mediante paja, que es utilizada en el cebadero. En este caso, los residuos se van a acumular en un estercolero, el cual va a permitir que los exiliados, se recojan en la balsa de purines, reduciendo así la posible contaminación en el

ambiente. En cuanto, a los sólidos estos serán aportados en los pastos como manera de abono orgánico. El aporte de este estiércol a las praderas se hará de una manera concienzuda y no superando los 150 kg de N/ha y año. Se hará acorde a las necesidades del cultivo, en esta pradera. Para ello, se tendrá en cuenta el balance de fósforo, potasio y principalmente nitrógeno. El aporte tanto del estiércol sólido, como de los purines se hará cuando las condiciones climáticas lo permitan. Pero se intentará realizar después del invierno. Para que cuando el ganado esté en los pastos no haya ningún tipo de residuo de estas características en la balsa y estercolero y como consecuencia no se produzcan emisiones de gases, como puedan ser el metano, amoniaco, óxido nitroso,

Otra incidencia que puede producirse, relacionada principalmente con los purines es el olor que estos generan, pero debido a la distancia a las casas y al núcleo urbano, no tiene mucho impacto ambiental.

Por otra parte, otro residuo que se genera en la nave son los residuos que se estiman en un 2% anual del total de cabezas de ganado, por lo que se estiman unos 5 cadáveres anuales. Aquí el impacto está muy reducido, ya que al pronto de morir la vaca o la ternera, se llama para que se proceda a recoger el cadáver. Destacar, también los residuos generados por los medicamentos que se aplican al ganado.

Finalmente, la última incidencia que se produce es el impacto paisajístico por la construcción de la nave y demás edificaciones, así como por la urbanización del entorno. Este impacto no se puede solucionar, pero se ha elegido esta parcela ya que no se encuentra dentro ni cerca de la Red Natura 2000 ni de ninguna zona de gran valor paisajístico, por lo que el impacto que se produce afecta más a la vista de los humanos que al medio ambiente.

4.3 Medidas correctoras.

4.3.1 Medidas correctoras durante la fase de ejecución

Entre las medidas a tomar durante la fase de ejecución, la mayor parte de estas están relacionadas con los residuos de la construcción. Para ello se ha tenido Sse cumplirá en todo momento con lo dispuesto en el Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (BOE 13-Feb-2008).

Entre la primera medida a tomar para los residuos de la construcción, es seguir las indicaciones de la orden del MAM/304/2002, así codificaremos los residuos con arreglo a la lista europea. Por lo que se identificarán los distintos tipos de residuos, después se cuantifican para posteriormente proceder a la clasificación y separación de estos, separando por un lado los residuos pétreos de los residuos asimilables a urbanos (papel, metal, plástico, etc.) y de los residuos potencialmente peligrosos. Para que esto se pueda hacer es necesario instalar tanto container como tipos de residuos haya. Además, cabe

destacar que la zona donde se instale puede entrar fácilmente los camiones para la recogida de estos y se esté dentro del perímetro de la obra. Además, este emplazamiento deberá ser fijo a lo largo de la ejecución del proyecto y deberá afectar en lo menos posible a la fauna y vegetación de la zona.

En cuanto a la tierra obtenida de las excavaciones y la extraída en el allanado de la parcela será utilizada para el allanado de la parcela si fuera necesario.

En cuanto al ruido no es necesario tomar ninguna medida adicional, ya que la obra se va a ejecutar durante el día, por lo que se permiten el nivel de decibelios propios de la obra. Además, la obra está relativamente alejada del pueblo o casas que pueden verse afectadas.

Para acabar este apartado y evitar una gran nube de polvo, en el caso de que no lloviera durante un período de tiempo prolongado sería recomendable que se regaran para minimizar la nube de polvo.

4.3.2 Medidas correctoras durante la fase de explotación.

Entre las medidas que se han optado para evitar un posible impacto ambiental de la explotación son las siguientes:

- Un adecuado dimensionamiento de las fosad de purines para que puedan ser almacenadas durante 3 meses, ya que no se puedan aplicar purines por las condiciones climáticas.

- La aplicación de los purines se hará mediante una cisterna con un aplicador directa del purín al suelo. Así se consigue reducir las emisiones de nitrógeno a la atmosfera por volatización y también afecta a que huela menos esta aplicación. Además, el abonado se hará de una forma consciente en función de las necesidades del cultivo.

- En toda la explotación no se va a producir ningún líquido que no sea recogido o por la explotación o por la red de saneamiento de aguas pluviales o saneamiento de los efluentes humanos. Los líquidos procedentes de los exudados de la cama caliente van a ir directamente a la fosa de purines. En cuanto a las aguas pluviales están van a ir directamente a la red general de recogida de aguas pluviales del ayuntamiento. Por otra parte, las aguas negras irán a la red de saneamiento general.

- En cuanto a los olores y ruidos provocados por el ganado estos no van a tener ningún efecto en la población. En el primer caso, debido a que los olores se van a ser reducidos por las pelotas de goma y una adecuada ventilación de la nave, ya que está va a estar abierta por todos los frentes.

- Por otra parte, los cadáveres al ser recogidos antes del transcurso de las 24 horas no van a tener ningún tipo de efecto en el medio ambiente.

- Finalmente, los residuos generados por los medicamentos de los animales se almacenarán en unos contenedores especiales que serán recogidos por una empresa especializada en este tipo de residuos.

Anejo IV. Estudio de alternativas.

Índice del anejo del estudio de alternativas

1. Introducción 1

2. Objetivo. 1

3. Identificación y evaluación alternativas. 1

3.1 Alternativas de construcción de la nave. 1

3.1.1 Necesidad de construcción de la nave. 2

3.1.2 Material de la estructura. 4

3.1.3 Material para la cubierta. 6

3.1.4 Existencia de cerramientos. 8

3.1.5 Material de cerramientos 9

3.1.6 Urbanización alrededor de la nave. 10

3.2 Alternativas de la explotación. 12

3.2.1 Raza. 12

3.2.2 Incluir cebadero en esta explotación. 15

3.2.3 Sistema de explotación 17

3.2.4 Tipo de reproducción. 18

3.2.5 Mestizaje 21

3.2.6 Tipos de pastoreo. 24

3.2.7 Sincronización de celos 26

Ventajas: 26

3.3 Alternativas para las instalaciones ganaderas. 29

3.3.1. Plaza fija o estabulación libre. 29

3.3.2 Tipo de amarre en la plaza fija 30

3.3.3 Tipo de instalaciones para el cebadero 36

3.3.4 Material para la cama de la plaza fija. 37

3.3.5 Ventilación 39

3.3.6 Equipos de limpieza de los purines. 41

3.4 Instalaciones de alimentación 42

3.4.1 Modo de distribución del alimento. 42

1. Introducción

A la hora de elaborar cualquier proyecto de cualquier actividad es necesario analizar las posibles alternativas de las partes fundamentales que componen el proyecto, tanto los materiales, infraestructuras, actividades a implementar…En este proyecto dado que se trata de un Trabajo de fin de máster este anejo será más completo que en un proyecto real, dado que en uno de estos el promotor va a tener antes de comenzar los proyectos unas alternativas ya tomadas que serán de obligado cumplimiento a la hora de la redacción del proyecto. Esto son los denominados condicionantes impuestos por el promotor.

2. Objetivo.

El estudio de alternativas tiene como objetivo analizar las posibles a las distintas disyuntivas que surgen debido a la elaboración en el principio de la redacción del proyecto. Para ello primero se elegirán una serie de alternativas posibles que puedan ser viables, para posteriormente mediante un análisis multicriterio se analizan las distintas características (precio, durabilidad, manejabilidad etc.) que se planteen dándoles una puntuación de acuerdo cona su análisis objetivo con las características descritas. Finalmente se selecciona la alternativa que tiene una puntación más alta dentro de este análisis criterio.

3. Identificación y evaluación alternativas.

A continuación, se muestran todas las alternativas posibles para los distintos aspectos, agrupando estas alternativas en varios apartados como pueden ser las alternativas de la construcción de la nave, alternativas del tipo de explotación, alternativas de instalaciones ganaderas y alternativas para la alimentación del ganado. A cada uno de estos aspectos se les ha estudiado en función de unos criterios, los cúales se han ponderado en mayor o menor grado de importancia. Posteriormente se otorga una puntuación lo más objetiva posible a cada alternativa, obteniéndose unos valores. La alternativa elegida será aquella que tiene el valor más alto, ya que esto significa que esta alternativa es las más aplicable y favorecida para el proyecto en cuestión.

Los criterios para la valoración en los análisis multicriterio ordenados de mayor a menor en una ponderación de 0 (menos importante) a 1 (mayor relevancia) son los siguientes. A cada criterio según la opción propuesta se le asignara un valor comprendido entre 1 (mal) a 10 (excelente)

3.1 Alternativas de construcción de la nave.

En este apartado se agrupan las alternativas para la construcción de la nave. En este caso se va estudiar si es recomendable construir o no una nave para los meses climátiva as menos favorecidas, el cual es el invierno. Por otro lado, se va a analizar el

tipo de estabulación fija o libre que se va a instalar en la nave. También hay que incluir los materiales que se pueden utilizar por el clima y para el tipo de ganado que es, de la estructura, cubierta. Además de estos también se plantea opción de realizar un cerramiento de la nave, instalar unas cortinas antiviento o dejar la nave sin ningún tipo de cerramiento.

3.1.1 Necesidad de construcción de la nave.

- No construir la nave. En esta alternativa se aposta por un manejo totalmente extensivo de la explotación. En la que las vacas están todas las épocas del año en los pastos. Entre las principales ventajas que tienen este manejo del ganado son principalmente económicas. Ya que no sería necesario construir una nave, ni instalaciones ganaderas, de fontanería, étc. En cambio, esto presenta dificultades a la hora del manejo. Ya que, a la hora de realizar tratamientos veterinarios, ya sean para prevenir o curar, aunque se pueda hacer mediante las mangas de manejo. Si se tienen varios lotes, es más cómodo para el ganadero tener todos lo lotes unidos en un mismo espacio y así tratar al rebaño. Otro inconveniente es que, si hay un animal enfermo y necesita cuarentena, este necesita estar en un espacio controlado, para que no se lo pueda contagiar, no solo al propio rebaño, sino al posible ganado que tengan los demás ganaderos del pueblo. En este caso si que sería necesario tener un lazareto para poder meter en el animal y curarlo, aislando a los demás animales. Otro inconveniente es que en el caso de que no hay disponibilidad de pasto, sería necesario suplementarlo en las propias fincas. Por lo que, si se tienen varios lotes por el municipio, sería necesario recorrer todas las fincas para suministrarles el alimento. Esto supone tiempo y dinero, lo cual se puede ahorrar unificando a todo el ganado en una misma nave.

  Finalmente, el principal inconveniente de mantener el ganado todo el año en los pastos tiene lugar en los meses de mayor pluviometría y menor transpiración, como puedan ser el otoño y el invierno. En estos meses el ganado va a estar en los pastos, y aunque haya pasto, debido al exceso de humedad en el terreno y al movimiento de los animales por la finca, se va a producir una erosión, por el embarrado del terreno. Esto va a provocar que en aquellas fincas donde ha tenido lugar el proceso se detenga o ralentice el crecimiento del pasto para la primavera del año siguiente. Por lo que sería necesario sembrar para poder obtener pastos en la siguiente primavera. Esto supone un gasto y una pérdida de fertilidad de las praderas debido a la erosión que provoca que los animales estén en terrenos muy blandos. Además, el suelo blando provocado por la humedad puede llegar a ser perjudicial para las pezuñas del ganado, pudiéndose originar cojeras y problemas de pezuñas al

ganado. Es más conveniente que pasen la época del otoño- invierno en una nave, tanto para el ganado como para la propia pradera.

- Construcción de una nave. En este caso se supone la construcción de la nave. El principal inconveniente es el alto gasto que supone la construcción de la nave. Sin embargo, esta nos permite almacenar el forraje seco, ya sea comprado o recolectado por el propio ganadero. También supone que se pueda almacenar al ganado en los meses de una mayor pluviometría para evitar la erosión del terreno. Además, con la construcción de un lazareto, se podrá albergar y poner en cuarentena a los animales enfermos, logrando así aislarlos totalmente de su rebaño o de otros rebaños y cumplir con los requisitos de bioseguridad. También permitiría aplicar tratamientos veterinarios sin la necesidad de una manga de manejo y de una manera más fácil. Como conclusión se podría afirmar que con la construcción de la nave se busca centralizar toda la explotación en un punto donde almacenar el alimento del ganado, que no sea pasto, cobijar al ganado en los meses climatológicamente menos favorables, poner en cuarentena animales, aplicar tratamientos veterinarios…

3.1.1.1 Análisis multicriterio de la organización del ganado en la nave.

- ✓ Mano de obra necesaria para atender al ganado → 0,75
- ✓ Inversión → 0,8
- ✓ Bienestar animal → 0,95
- ✓ Mantenimiento de los pastos →0,6

Criterio	Ponderación	Sí construcción	No construcción
Mano de obra	0,75	8	4
Inversión	0,8	4	10
Bienestar animal	0,9	8	9
Mantenimiento de pastos	0,6	10	3
Total		22,4	20,9

Como se aprecia en el análisis multicriterio, es más adecuada la construcción de una nave para la puesta en marcha de la ganadería. En este análisis se ha tenido en cuenta principalmente las cuestiones a largo plazo como pueden ser la mano de obra, el bienestar animal y el mantenimiento de los pastos. Por lo que por todos aspectos ya citados y aunque la inversión sea mayor es necesaria la construcción de nave para albergar al ganado durante los meses invernales.

3.1.2 Material de la estructura.

- Acero estructural. Es un material que está formado por hierro y un pequeño porcentaje de carbono que puede variar del 2 % al 0,02 %. Sus propiedades se explican a continuación

  Las estructuras construidas a partir de acero destacan por ser ligeras, y con una gran facilidad para montar y ampliar la estructura dada la facilidad para la soldadura que tienen este material. Además, necesitan unas menores exigencias en la cimentación, por lo que requiere cimentaciones más pequeñas dado que tiene un peso más pequeño que otros materiales, con un menor coste. También, hay que destacar que es un material muy resistente y con una alta durabilidad, sus propiedades no varían a lo largo del tiempo, siempre que no esté en contacto con algún producto agresivo. Añadir que tiene una Alta ductilidad, lo que provoca que aunque se deforme no colapse la estructura.

  Por otro lado, los inconvenientes que tiene son 2 principalmente: No tiene una gran resistencia el fuego, es decir al producirse un incendio el material se deforma, por lo que la estructura se puede derrumbar. Otro de los inconvenientes es que su durabilidad cuando se encuentra en ambientes agresivos disminuye mucho, necesitando tratamientos continuos para evitar el desgaste.

- Hormigón armado prefabricado. Es un material de construcción formado por la unión de dos materiales: hormigón en masa formado por cemento, arena, agua más los aditivos. Este hormigón al ser prefabricado en una fábrica se derrama en un molde el cual contiene una estructura de acero.

  Entre las propiedades que tiene son una gran resistencia y durabilidad a elementos agresivos. Esto se debe a que el hormigón rodea toda la estructura de acero evitando su abrasión por la climatología u otros elementos. Por esto se le considera un material muy resistente de construcción. La calidad de este hormigón va a ser siempre homogénea debido a que su fabricación se produce en unas condiciones técnicas idénticas, cambiando solamente los moldes de acero. Es un material incombustible, por lo que resiste perfectamente si se produjera un incendio. Finalmente destacar que tiene un bajo mantenimiento. Entre sus inconvenientes están la puesta en obra que es más difícil y hace falta maquinaría con más potencia. Por esto mismo, el peso de la estructura, la cimentación es mayor que con otros materiales de construcción. Además, he de destacar que es más difícil la posible ampliación de la nave, dado su puesta en obra.

- Hormigón armado en obra. Tiene las mismas propiedades que el hormigón prefabricado, salvo que es menos homogéneo debido a que se distribuye en varias hormigoneras distintas con distinta composición. Otra característica que tiene es que el transporte de la estructura es más fácil, ya que el hormigón se distribuye mediante hormigoneras en estado líquido, por lo que el transporte es más fácil, ya que la estructura se hace directamente en la obra.

- Madera laminada encolada. Está formada por varias capas de láminas de madera que pueden ser de distinta procedencia. Posteriormente esto se encola para que tenga una mayor durabilidad. Todo el proceso de la formación de la madera laminada encolada está recogido en la norma UNE–EN 386:2002.

Presenta una serie de propiedades como pueden ser una alta resistencia y capacidad adoptar formas curvas debido a su flexibilidad. A esto hay que sumarle que tiene un peso bastante más reducido comparado con otros materiales de construcción, lo que la hace interesante para su utilización en vigas, viguetas y correas en la cubierta. Este material se comporta bien frente al fuego ya que resiste en su mayor medida a un incendio. En cambio, este material tiene un precio de fabricación elevado por lo que su precio es costoso y al tratarse de un material heterogéneo necesita varios controles de calidad para determinar su resistencia. Además, estas estructuras en madera pueden ser atacadas por plagas lo que conlleve a una fumigación de la madera y suelen requerir más observación con las condiciones ambientales que otros materiales de construcción sobre todo con la humedad.

3.1.2.1 Análisis multicriterio. A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente.

- ✓ Durabilidad →0,75
- ✓ Posibilidad de ampliar →0,75
- ✓ Resistencia estructural →0,6
- ✓ Coste →0,9
- ✓ Ejecución de la construcción →0,3

Criterio	Ponderación	Acero estructural	Hormigón armado prefabricado	Hormigón armado vertido en obra	Madera laminada encolada
Coste	0,9	7	8	5	8
Ejecución de la construcción	0,3	9	7	5	6
Durabilidad	0,75	8	8	8	9
Posibilidad de ampliar	0,75	9	8	7	8
Resistencia estructural	0,85	8	8,5	7,5	6
Total		28,55	28,15	23,625	26,85

Como se puede apreciar en el análisis multicriterio, la mayor puntuación se obtiene con el acero estructural. Ya que presenta uno de los precios más competitivos de los materiales. Además, respecto a los otros materiales, destaca por su facilidad de ejecución en la construcción, en la durabilidad, y en la posibilidad de ampliar, lo cual se puede hacer fácilmente con este material.

3.1.3 Material para la cubierta.

- Chapas de fibrocemento. Es un material formado por cemento al que se le añaden un conjunto de fibras que pueden ser de naturaleza mineral, vegetal sintética. Es un material muy utilizado para cubiertas de naves ganaderas de vacuno, ya que estas no requieren una temperatura muy controlada. Estas chapas se caracterizan por tener una gran durabilidad, y de una muy fácil colocación durante la fase de ejecución de la obra. En cuanto a sus características térmicas, es aislante parcialmente. En cuanto al precio no suele resultar muy caro tanto su compra como su instalación.

- Chapas metálica. Son chapas de materiales metálicos como pueden ser acero galvanizado, chapa de perfil grecado, etc. Estos materiales no son buenos aislantes térmicos, siendo peores que las chapas de fibrocemento. En cuanto a su colocación y mantenimiento también es muy fácil. Destacar que debido a este mal aislante

puede provocar condensación en la cubierta. En cuanto a su precio resulta económico.

- Chapas de panel Sándwich. Está formado por un núcleo que tiene el material aislante que suele ser poliuretano (PUR) o poliisocianurato (PIR), y rodeando a este núcleo tiene una capa que consiste en una chapa metálica con las propiedades impermeabilizantes. Su colocación y mantenimiento son muy fáciles. Presenta una elevada resistencia con muy poco peso. En cuanto al aislamiento térmico, es un material buen aislante dada su composición y que puede variar según el espesor del material aislante. El precio resulta más caro que las otras opciones, pero se consigue la misma función, instalación, mantenimiento y mejor capacidad aislante.

3.1.3.1 Análisis multicriterio.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente.

- ✓ Durabilidad → 0,8
- ✓ Relación coste/calidad →0,75
- ✓ Aislante térmico →0,75
- ✓ Paisajismo →0,6
- ✓ Puesta en obra → 0,25

Criterio	Ponderación	Chapas metálicas	Chapas de fibrocemento	Chapas de panel sándwich
Relación peso/calidad	0,75	7	8	9
Puesta en obra	0,25	8	7	9
Durabilidad	0,8	6	7,5	8,5
Aislante térmico	0,75	2	6	10
Paisajismo	0,6	4	6	8
Total		15,95	21,85	28,1

Como conclusión de este análisis multicriterio y de acuerdo a las ponderaciones que se han considerado y a la evaluación numérica de cada una de las opciones como cerramiento de la cubierta el análisis multicriterio revela que

lo más preciso es instalar paneles sándwich, dado su bajo coste y su gran capacidad de aislamiento térmico.

3.1.4 Existencia de cerramientos.

- La primera alternativa que se propone es no realizar ningún tipo de cerramiento en la nave, dadas las características climáticas de la zona. Con unas temperaturas medias adecuadas para la cría de este ganado que oscilan desde los 10ºC para los terneros hasta los -5ºC en el caso del ganado vacuno adulto. En esta opción se ahorra material de cerramiento, pero se produce un déficit térmico para los terneros tras el destete, ya que cuando están en lactación están en las casetas ya aisladas.

- La segunda opción consiste en cerrar solamente la sección de la nave en dirección NO, en la parte que se van a situar los terneros, novillas, y las vacas secas. En cambio, en la parte abierta se van a situar las vacas en producción. Además, como las recría y las vacas secas solo van a ir a la parte de la nave en la sección NO, en invierno, esta parte deberá estar cerrada.

3.1.4.1 Análisis multicriterio.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante).A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Bienestar animal →0,75
- ✓ Coste → 0,5
- ✓ Mantenimiento →0,5

Criterio	Ponderación	Existencia de cerramiento	No cerramientos
Coste	0,5	6	10
Bienestar animal	0,75	7	8
Mantenimiento	0,5	6	10
		11,25	16

Con los resultados que se muestran y dadas las condiciones climáticas de la explotación se ve que no es necesario la existencia de cerramientos, tanto por el coste como por el bienestar animal, que siempre debe ser lo primordial a la hora de elegir entre varias opciones. Ya que un adecuado bienestar animal implica un aumento en la producción. Sin embargo, se ha tomado la decisión de cerrar aquellas zonas de las naves donde pueda haber más corrientes de aires. Principalmente los alzados norte.

3.1.5 Material de cerramientos

- Bloques de hormigón. Son bloques de material de hormigón que pueden ser macizos o huecos. En esta alternativa optamos por cerrar la nave complemente dejando los huecos para la adecuada ventilación. En cuanto a las propiedades destaca su gran resistencia para soportar esfuerzos, también presenta unas características aislantes acústica, hidrófuga, térmicas aunque no de gran calidad esta última. También presenta una gran resistencia al fuego y destaca por su gran rapidez a la hora de construir y que es relativamente económico, aunque su instalación es más costosa.

- Hormigón planchas. Consiste en planchas de hormigón prefabricado. Entre sus cualidades están una gran resistencia a la hora de construcción, su durabilidad, su carácter aislante hidrófugo y térmico, en mayor medida que los bloques de hormigón. En cuanto a su puesta en obra, resulta muy cómodo su ejecución en obra.

- Ladrillo. Está formado por cerámica cocida. Entre sus propiedades destacan su resistencia, la cual esta estandarizada según el tipo de este, su impermeabilidad, buen aislante acústico sobre todo los macizos y muy buen aislante térmico. Los inconvenientes que presenta son su elevado precio, y sobretodo su puesta en obra, dado que son de unas dimensiones más reducidas que los otros materiales ya citados.

3.1.5.1 Análisis multicriterio de los materiales para cerramientos

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Coste → 0,8
- ✓ Durabilidad → 0,5
- ✓ Paisajismo → 0,75
- ✓ Puesta en obra → 0,25

Criterio	Ponderación	Bloques de hormigón	Hormigón planchas	Ladrillo
Coste	0,8	8,5	8	5
Paisajismo	0,5	7	7	6
Durabilidad	0,75	8	8	7
Puesta en obra	0,25	8,5	9	6,5
Total		18,425	17,65	14,37

Como conclusión de este análisis multicriterio se ha decidido para el material de los X m de cerramiento planchas de hormigón prefabricado en fábrica. Se ha elegido esta opción dada su bajo coste y su fácil puesta en obra, además de no alterar mucho el paisajismo dado su tonalidad de color neutro.

3.1.6 Urbanización alrededor de la nave.

- No urbanizar. La primera alternativa consiste en simplemente igualar el terreno al lado de la nave y dejar que se vaya ocupando de vegetación. Esto resulta muy económico, pero dada la alta pluviosidad puede convertirse en un barrizal y ser muy poco higiénico.
- Urbanizar con áridos finos, mediante grava. Consiste en echar una pequeña capa de áridos finos alrededor de la nave. Resulta también económico, si tiene una buena caída para evacuar el agua puede funcionar adecuadamente. El único inconveniente es el alto mantenimiento que tiene, dado el paso de maquinaria agrícola pesada puede producir erosión en la capa.
- Urbanizar con pavimento de hormigón armado. Entre sus propiedades se destacan su gran durabilidad de unos 40 años, y su escaso mantenimiento salvo alguna reparación puntual. Además, si se aplica con una compactación adecuada se pueden mejorar sus propiedades mecánicas. El precio es más caro que las otras opciones citadas anteriormente, pero mucho más higiénico.
- Urbanizar con pavimento de material asfáltico. Entre sus propiedades se puede destacar su gran durabilidad, resistencia a grandes pesos, aunque esto depende de las multicapas que formen el pavimento. Además, he de destacar que resulta más económico que el hormigón, su puesta en obra es igual de fácil, pero con distinta maquinaría. Uno de sus inconvenientes es que un material que absorbe más calor

que otros materiales, por lo que en verano puede incrementar la temperatura en ese ambiente

3.1.6.1 Análisis multicriterio de la urbanización alrededor de la nave.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante).A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Salubridad → 0,8
- ✓ Mantenimiento→ 0,75
- ✓ Durabilidad → 0,7
- ✓ Coste → 0,6
- ✓ Estética → 0,5

Criterio	Ponderación	No urbanizar	Urbanizar con áridos finos	Urbanizar con pavimento de hormigón armado	Urbanizar con pavimento de material asfáltico
Coste	0,6	9	8	6	7,5
Estética	0,5	6	7	8	8
Salubridad	0,9	3	6	9	9
Mantenimiento	0,75	9	5	8,5	8
Durabilidad	0,85	9	5,5	8	6,5
		26	22,12	28,87	28,12

Como conclusiones de este análisis multicriterio para la urbanización del entorno alrededor de la nave se ha optado por pavimentarlo con hormigón armado, dado que reúne todas las condiciones que ya se han descrito. La opción de pavimentar con material asfáltico presenta los inconvenientes en la durabilidad, se agrieta más fácilmente con los contrastes térmicos y el paso de maquinaria pesada. Además de estos inconvenientes presenta el problema de la con la llegada de las altas temperaturas, este material capta el calor, por lo que el ambiente que esta sobre este material, va aumentar la temperatura debido a esta absorción del calor.

3.2 Alternativas de la explotación.

3.2.1 Raza.

- Parda alpina (Brown Swiss). Es una raza originaria de Suiza. Destaca por su gran rusticidad y su longevidad. Su manejo suele ser un sistema extensivo valle- puerto, principalmente adaptadas a zonas de puerto de montaña Son vacas de carácter pequeño en torno a los 650 kg de peso vivo las hembras, los machos se puede incrementar hasta los 850. En cuanto a datos reproductivos medios, tienen un peso medio de nacimiento de 45 kg, llegando al destete a los tres meses a los 245 kg. En cuanto a la ganancia media diaria durante el cebo es alrededor de 1,75 kg/día. Teniendo un índice de conversión de 4,10 kg de pienso por cada kg de peso vivo. Por otro lado, en cuanto a la producción tiene una edad media al primer parto un poco más retardada de 30 meses. La fertilidad es alta, del 90% con una elevada facilidad al parto. El intervalo entre partos medio es de 390 días. Es una raza que destaca por su excelente carácter maternal en las hembras y por su docilidad en el manejo. Finalmente, en cuanto a características de la canal, presenta un rendimiento medio del 60 %, con una gasificación de la canal (SEUROP) EU. La composición media comercial de las canales es principalmente de primera con un 44 %, de tercera un 18,2 %, de segunda un 7,9 % y extra un 2,1%.

- Limusina. Es una raza cárnica de origen francés. Destacan por su gran tamaño y rápida producción de carne. Las condiciones de manejo suelen ser en un sistema semiextensivo, en el que el ganado, está en pastos, pero también en naves cerradas. Los terneros al nacimiento tienen un peso promedio de 38 kg, llegando al destete a los 225 kg. La ganancia media diaria de peso es de 1,5 kg/día. Por otro lado, en cuanto a las características reproductivas, es una raza en el que utiliza tanto la monta natural como la inseminación artificial. La primera inseminación se hace a la edad aproximada de 27 meses, por lo que la edad al primer parto es de 36 meses. La fertilidad de esta raza es del 98% y tiene una gran facilidad de parto. El intervalo entre partos es de 380 días, con un número de partos al año que de media es 1,06. En cuanto a la producción de carne, presenta unos rendimientos a la canal del 65%. Destacan sus altos índices de conversión y facilidad para cambiar de entornos, desde ganaderías intensivas a extensivas en pastos de montaña.

- Charolesa. Raza originaria de Francia, destaca por ser una raza dócil, así como por su adaptabilidad y aprovechamiento de los diversos recursos alimenticios. Son vacas grandes, con un largo cuerpo. Las hembras tienen un peso de 800 kg, mientras que los machos alcanzan los 1.100kg.

- Tudanca. Raza originaria de Cantabria. Destaca por su gran rusticidad y pequeño tamaño. Las condiciones de manejo de esta raza suelen ser el sistema puerto- valle.

Estando en los meses estivales en el puerto y en el valle en primavera y otoño. En los meses de invierno se suele encontrar encuadrada. En cuanto a las características reproductivas, las hembras alcanzan la madurez a los 24 meses, en cambio en los machos se alarga hasta los 28 meses. La edad media al primer parto es de 36 meses, con un intervalo entre partos de 400 días. El número de partos al año es igual a 1 y suelen tener la época de partos concentrados en la primavera e invierno, por los motivos citados anteriormente referidos al manejo. En cuanto a la producción cárnica, es una raza que no destaca por sus producciones cárnicas. Presenta una ganancia media diaria de 600 gramos/ día. La edad media al sacrificio es de unos 12 meses, con un peso al canal medio de 250 kg, y con unos rendimientos medios a la canal del 50%. Para acabar resaltar, que, aunque no destaque por su producción cárnica si destaca por la gran calidad de la carne.

- Asturiana de los valles. Raza originaria de la comunidad autónoma de Cantabria. Es una raza que destaca porque las hembras tienen un gran instinto maternal, lo que facilita la cría de los terneros de esta raza. También, destaca por su gran longevidad, pudiendo alcanzar los 16 años en producción. El manejo de esta raza suele ser extensivo, encontrándose en los pastos de alta montaña durante el verano. En otoño y primavera en las praderas más bajas de los valles y durante el inverno se suelen estabular; como se puede apreciar es un sistema de manejo como el de la tudanca. En cuanto a los caracteres reproductivos, destacar que las hembras de esta raza alcanzan la madurez a los 30 meses, en cambio los machos la alcanzan más jóvenes, en torno a los 20 meses. La edad media al primer parto es de unos 35 meses, con un intervalo entre partos alrededor de los 395 días. En cuanto a la producción cárnica, presenta una ganancia media diaria que puede variar desde los 1100 g/día a los 1.500 g/día. Los terneros tienen un peso al nacimiento promedio de 42 kg. Los machos pueden llegar a pesar los 1000 kg y las hembras 700 kg. En cuanto a los rendimientos a la canal que pueden llegar a tener estos pueden variar dependiendo de la presencia del gen culón originario de esta raza. En el caso de que disponga de este gen, el rendimiento puede llegar a ser del 70 %, si no lo tiene este rendimiento desciende hasta el 62%.

- Pirenaica.Raza originaria del Pirineo como su propio nombre indica. Aunque se encuentra extendida en zonas aledañas como puedan ser Navarra, País Vasco, Aragón y Cataluña. Es una raza que destaca por su rusticidad y adaptabilidad, principalmente a zonas de montaña. El principal manejo que se suele hacer de esta raza es manejo extensivo de puerto- valle, como puedan ser el manejo de la Asturiana de los Valles o la Tudanca. En cuanto a sus características productivas, presenta una ganancia media diaria de 1400- 1600 gramos/día. El rendimiento a la canal oscila entre alrededor del 60%. Por otro lado, el peso de los terneros al

nacimiento es de 40 kg. Llegando a pesar los machos 900 kg y las hembras 600 kg.

- Fleckviech. Es una raza originaria de Suiza, aunque muy utilizada para la obtención de leche en Austria, donde el 80% del censo corresponde a esta raza. Se caracteriza por su aptitud doble para leche y para carne, ya que presentan una gran musculatura, pero también un gran desarrollo de las glándulas mamarias. La raza especializada en carne fue la selección que se llevó a cabo en Alemania. Obteniendo mediante procesos de selección y mejora genética pesos medios de 800 y 1100 kg para hembras y machos respectivamente. Entre sus características reproductivas se puede destacar su En cuanto a las características productivas presenta una ganancia media diaria de 1200- 1400 gramos- día. Los rendimientos a la canal oscilan en torno al 55%- 60%.

3.2.1.1 Análisis multicriterio de la raza empleada en la ganadería.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Producción cárnica
- ✓ Capacidad reproductora
- ✓ Longevidad
- ✓ Facilidad de parto
- ✓ Docilidad
- ✓ Calidad de la carne

Criterio	Ponderación	Parda alpina	Limusina	Charolesa	Tudanca	Asturiana de los Valles	Pirenaica	Fleckviech
Producción cárnica	0,8	7,5	9	8,75	5	9	8	8,25
Calidad de la carne	0,25	8,5	7	7	9	8	8,5	8
Longevidad	0,75	8	7	7,5	9	7,5	8	8,5
Docilidad	0,6	9	6	9	4	6	6	8,5
Capacidad reproductora	0,8	8,5	7,5	8	8,5	8	8,25	9
Rendimiento a la canal	0,75	6	9	6,5	5	8	7	8,5
Adaptabilidad al territorio	0,7	6	8	8,5	6	9	7	8,5
Facilidad de parto	0,9	8,5	7	7,75	8	5	7,5	7
Total		42,675	42,45	43,975	37,35	41,625	41,625	45,9

Con estos resultados, se ha decidido la raza frisona, la cual es por otro lado la raza lechera por antonomasia de la toda España. Destacar que la leche de esta explotación sirve para la producción de leche, pero si sería para producción de queso pudiera resultar conveniente el empleo de razas como la parda alpina o la fleckviech, que aunque tiene menores producciones de leche, su calidad, es decir su contenido en grasa y proteína es mucho mayor. También podría resultar interesante incluir en nuestro rebaño algún ejemplar de estas razas con mayor de la calidad de leche, en este caso se ha elegido por incluir 20 vacas de la raza parda alpina, para mejorar la calidad de la leche.

3.2.2 Incluir cebadero en esta explotación.

- Cebar.

En este sistema se incluye las instalaciones de un cebadero. En este caso todos los terneros y las terneras que no están destinadas a reposición se van a cebar en la propia explotación. Entre los principales beneficios de cebar está el de dar un mayor valor añadido al producto. En este caso la carne, la cual va a ser vendida directamente por el ganadero. Otra ventaja es que la ganadería se puede asociar a la marca de calidad IGP de Cantabria. Para que se pueda asociar es necesario cumplir una serie de requisitos, pero en el caso de entrar en esta marca de calidad, significa un mayor precio del producto y una

garantía de calidad de nuestro producto. Además, en la ubicación de la explotación hay disponibilidad de pasto durante casi todo el año, por lo que esto supone un ahorro en forrajes y concentrados para el cebo de estos. Pero el cebo también presenta unos inconvenientes, como pueden ser el coste de las instalaciones para el suministro del alimento en la última etapa del cebo. También supone un mayor riesgo económico, ya que el mercado de la carne es un mercado con unos precios muy oscilantes. Y una pequeña variación del precio puede suponer que no sea rentable el cebo de los terneros. Por último, destacar, que incluir el cebadero en esta ganadería, dificulta el manejo de los animales de esta ganadería. Ya que es necesario hacer lotes y hacer rotaciones de los pastos. Por otro lado, también es necesario tener unas instalaciones higiénicas, ya que los terneros en proceso de cebo son proclives a sufrir enfermedades de carácter digestivo, como pueda ser timpanismo, acidosis, principalmente en las últimas etapas del cebo. Y respiratorio, por lo que la nave debe estar bien ventilada.

- No cebar.

En esta alternativa se opta por no incluir un cebadero en la ganadería. Es decir, vender directamente los teneros tras destetarlos. Con esto se consigue una mayor facilidad del manejo del ganado. Pero también se consigue un menor rendimiento económico, ya que la cadena de suministro se alarga. Teniendo que pasar estos terneros pasteros por un cebadero para poder ser sacrificados. Al igual que en el anterior caso, también se puede integrar en la marca de la calidad IGP marca de Cantabria, para un mayor precio de estos terneros y como marca de garantía.

3.2.2.1 Análisis multicriterio de la instalación de un cebadero o no.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Adecuación al entorno →0,25
- ✓ Comercialización de los productos →0,5
- ✓ Mano de obra → 0,75
- ✓ Valor añadido del producto→0,90

Criterio	Ponderación	Cebar	No cebar
Adecuación al entorno	0,25	5	7,5
Comercialización	0,5	8	8,5
Mano de obra	0,75	6	9
Valor añadido del producto	0,9	9	5

Total		17,85	17,38

Como conclusión a este análisis multicriterio se ha decidido la elección de cebar los teneros y las terneras no destinadas a la recría. Esto es debido a la facilidad del manejo que tiene el ganado en el cebo. Además, con esto se consigue crear un gran valor añadido al producto, adquiriendo un mayor precio para el ganadero y por lo tanto aumentando la rentabilidad de la ganadería.

3.2.3 Sistema de explotación

Dado que nuestra explotación es de carne, hemos pensado estos tres tipos de ganadería.

- Intensivo. Es un tipo de explotación en el que se crían los animales en un ambiente tecnificado y con un control ambiental. El animal se suele criar siempre estabulado. Con esta forma de criar se intenta obtener lo más homogéneo posible, en este caso la carne. Además, en estos casos suele requerirse una mayor inversión inicial para la obtención de un producto debido a unas mejores instalaciones, control del ambiente, alimentación comprada, no obtenida del entorno de la ganadería.
- Extensivo. Es un tipo de explotación en la que los animales se suelen criar al aire libre, con unas instalaciones normalmente precarias. En ellas la alimentación suele ser el pasto y lo obtienen directamente le ganado mediante el pastoreo, sólo se le complementa con piensos y forrajes en épocas de escasez de pastos o de altas necesidades nutricionales por parte del ganado.

  Suelen ser ganaderías que están muy ligadas al entorno, sobretodo en el alimento y que no necesitan una inversión muy alta.
- Semi extensivas. Se caracterizan por ser una mezcla de los citados tipos de explotación. El ganado permanece casi siempre estabulado, o una parte de él en determinadas épocas del año sale al pastoreo. La alimentación está basada tanto en forraje obtenido del entorno a la ganadería como comprados. En cuanto a la inversión suelen ser instalaciones similares, a las del sistema en intensivo, aunque menos tecnificadas ya que el ganado salga al pastoreo en la mayor época del año.

3.2.3.1 Análisis multicriterio del sistema de explotación

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Adecuación al sistema cárnico → 0,8
- ✓ Mano de obra → 0,75
- ✓ Inversión inicial → 0,6

- ✓ Mantenimiento instalaciones → 0,8
- ✓ Bienestar animal →0,9

Criterio	Ponderación	Intensivo	Extensivo	Semi- extensivo
Adecuación al sistema cárnico	0,8	7,5	3	9
Mano de obra	0,75	8	2	6
Inversión inicial	0,6	2	9	5,5
Mantenimiento instalaciones	0,8	4	9	8
Bienestar animal	0,9	7	9	8
Total		22,7	24,6	28,6

Como conclusión, se puede decir que se opta por el sistema que se ha denominado semi-extensivo. En este caso, el ganado realiza el pastoreo durante la mayor época del año. Únicamente, se estabula en los meses invernales debido a las condiciones climáticas y para asegurarse el buen mantenimiento de los pastos para la primavera.

3.2.4 Tipo de reproducción.

- Monta natural. Consiste en mantener al ganado constantemente con el toro en los pastos. Entre las ventajas de este sistema es la facilidad técnica de este sistema, ya que no tiene ninguna dificultad. Se requiere de poca inversión de dinero, ya que solo hay que alimentar al toro durante su vida. En este caso, dado que el toro va a estar en los pastos en la mayor época del año, el coste de su alimentación va a ser bastante bajo. Pero este sistema también tiene una serie de inconvenientes como puede ser la disminución de la vida útil del toro por el exceso número de montas. Además, no es posible llevar registros de montas, ni calcular el momento de parto. Por otra parte, no se puede verificar la fertilidad del toro, ya que este va a estar constantemente montando a las vacas. Esto puede dificultar llevar a cabo un buen control sanitario, principalmente enfermedades reproductoras. Por otra parte, el manejo de un toro en la explotación puede ser peligroso y puede ser que debido a su carácter esté siempre con una misma vaca, no montando a las demás. Destacar que para que el toro monte a las vacas durante el invierno en la nave, estas deberían tener estabulación libre, en esta ganadería las vacas van a tener plaza fija, impiendo la monta durante el período invernal.

- Monta controlada. En este sistema de reproducción el toro se encuentra estabulado en una estancia aparte. En el que se le suministran cuidados y alimentación

individualizada al toro. Esto tiene la finalidad de cuidar más al toro, para alargar la vida reproductiva útil del toro. Este sistema tiene la finalidad de alargar la vida útil reproductiva del toro. Además, dado que la monta se controla se puede llevar el registro de los partos, de la fertilidad del toro y de la vaca. También con este sistema se puede controlar el estado sanitario de los animales. La monta en estos casos, dado que se hace en condiciones medianamente controladas es más efectiva, es decir se asegura una mayor fertilidad. Pero este sistema, también presenta inconvenientes, como pueda ser el manejo del toro. Ya que cuando el ganado se encuentra en los pastos, sería necesario llevar la vaca que presenta el celo a la nave, donde está el toro, para que se pueda realizar la cubrición. Por otro lado, mantener al toro siempre en la nave, alimentándole a base de concentrado y forraje supone un incremento de costes en el mantenimiento del toro. Lo que se intenta conseguir con este sistema es una mayor tecnificación de la monta natural, para poder controlar cualidades como pueda ser la fertilidad, fecha del parto...

- Uso de la inseminación artificial. Con este sistema de reproducción no se ponen en contacto la hembra y el macho. La cubrición de la hembra se produce gracias a la introducción de una pajuela en la vagina con el semen del macho elegido. La inseminación artificial (IA) en vacas ofrece numerosas ventajas en comparación con la monta natural, especialmente en aspectos de genética, salud y eficiencia productiva. Una de sus principales ventajas es la mejora genética, ya que permite seleccionar toros con características superiores, como un mejor índice de conversión, mejor conformación corporal y resistencia a enfermedades, sin necesidad de tenerlos físicamente en la finca. Además, contribuye a una mayor eficiencia reproductiva, ya que posibilita la programación de la reproducción para optimizar el ciclo productivo del ganado y permite un mejor control del intervalo entre partos.

Otro beneficio importante es la prevención de enfermedades, pues reduce el riesgo de transmisión de enfermedades venéreas comunes en la monta natural, como la tricomoniasis o la campilobacteriosis, además de disminuir el estrés y las posibles lesiones en vacas y toros durante el apareamiento. Asimismo, la IA permite una reducción significativa de costos al evitar el mantenimiento de toros en la finca, lo que reduce los gastos en alimentación, alojamiento y manejo, al mismo tiempo que posibilita la inseminación de muchas vacas con el semen de un solo toro, maximizando el rendimiento.

El control y la planificación también se ven beneficiados, ya que facilita la sincronización de celos para obtener partos en épocas estratégicas y permite realizar cruzamientos dirigidos de acuerdo con los objetivos productivos, ya sea para producción de leche, carne o doble propósito. Además, ofrece una mayor accesibilidad a genética de calidad, permitiendo el uso de toros de distintas razas y características sin importar la

ubicación geográfica y brindando la posibilidad de acceder a semen congelado de toros de alto valor genético a nivel mundial.

Por último, la inseminación artificial contribuye a un aumento en la producción, ya que al mejorar la genética del ganado se logra una mayor producción de leche o carne, obteniendo animales más eficientes y con mejores índices de conversión alimenticia. En definitiva, esta técnica representa una herramienta clave para optimizar la productividad y sostenibilidad de la ganadería.

La inseminación artificial (IA) en vacas ofrece múltiples beneficios, pero también presenta inconvenientes que pueden afectar su éxito. Requiere personal capacitado, ya que una mala técnica puede reducir la tasa de preñez, y depende de una detección precisa del celo para maximizar la eficacia. Además, implica costos iniciales elevados en capacitación y equipos, y en algunas condiciones puede tener una menor tasa de éxito que la monta natural. Su implementación depende de una logística adecuada para conservar el semen, y si no se siguen medidas de higiene estrictas, puede haber riesgo de infecciones. En sistemas extensivos o con bajo manejo, su efectividad puede verse reducida. Aun así, sigue siendo una herramienta clave para mejorar la genética y la productividad del ganado cuando se gestiona correctamente.

- Sistema mixto.

En este sistema se va a utilizar tanto la inseminación artificial como la monta natural. En este caso, la inseminación artificial se utilizaría en todo el rebaño. Para ello se haría la sincronización de celos, antes de salir a pastar. El toro estaría siempre con ellas en los pastos. La función de este toro sería cubrir a las vacas que no han quedado preñadas con la inseminación artificial. Con este sistema se busca que todas las vacas sean cubiertas una vez al año. Ya sea mediante o la inseminación artificial o la monta natural, para poder tener un ternero de cada vaca al año. Este sistema es el más caro de todos los sistemas. Ya que aparte de pagar el semen para la inseminación artificial, es necesario mantener al toro, lo que esto supone gastos de alimentación, veterinario, dificultad de manejo. Sin embargo, el éxito de la monta natural, en cuanto a fertilidad asciende bastante relativo al empleo de la inseminación artificial. El principal inconveniente es el manejo, ya que al igual que en los demás casos de monta natural, es necesario tener cuidado con la consanguinidad entre los progenitores y las vacas.

3.2.4.1 Análisis multicriterio del tipo de reproducción empleado.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Mano de obra
- ✓ Sanidad animal
- ✓ Productividad
- ✓ Manejo de los animales
- ✓ Coste
- ✓ Mejora genética

Criterio	Ponderación	Monta natural	Monta controlada	Inseminación artificial	Sistema mixto
Mano de obra	0,5	9	5	6	5,5
Sanidad animal	0,95	4	7,5	9	7
Eficiencia	0,85	8,5	8,5	8	9
Manejo de los animales	0,75	9	3	8,5	9
Mejora genética	0,85	3,5	4	9	7,5
Coste	0,6	9	7,75	7,5	5
Total		30,65	27,15	36,88	33,18

Como conclusión a este análisis multicriterio se ha decidido la opción del empleo de la inseminación artificial para la reproducción del ganado. Esto se ha basado en principalmente en la mejora genética que se puede llevar a cabo gracias a la inseminación. Además, hay un mayor control de la sanidad de los animales. Y el coste es un poco superior al de la monta natural. Pero con la inseminación artificial hay un mayor control del ganado.

3.2.5 Mestizaje

- Uso de ganado mestizo.

Las razas mixtas de vacas en la producción de carne ofrecen múltiples ventajas al combinar características de ganado lechero y de carne, lo que las hace una opción versátil y rentable. Su adaptabilidad a diferentes climas y sistemas de manejo les permite desarrollarse en diversas regiones, mientras que su eficiencia en la conversión alimenticia

reduce los costos de alimentación al aprovechar mejor los recursos forrajeros. Aunque no alcanzan el rendimiento cárnico de razas especializadas, ofrecen una buena ganancia de peso y rendimiento en canal, con una carne de calidad aceptable. Además, presentan alta fertilidad y facilidad de parto, lo que disminuye problemas reproductivos y mejora la rentabilidad. Su capacidad para producir leche en cantidades moderadas permite un mejor desarrollo de las crías, favoreciendo su crecimiento y peso final. Asimismo, reducen la dependencia de razas puras, brindando mayor flexibilidad a los productores, especialmente en sistemas de pequeña y mediana escala, donde la diversificación entre carne y leche puede aumentar la estabilidad económica del negocio.

En términos de resistencia y adaptabilidad, las razas mixtas han desarrollado una notable capacidad de adaptación a diferentes entornos debido a su genética diversa. Son más resistentes a enfermedades, toleran mejor las variaciones climáticas y aprovechan eficientemente distintos tipos de forrajes y pastos disponibles localmente.

Respecto a las características reproductivas, destacan por sus cualidades reproductivas favorables, incluyendo buena fertilidad y regularidad en los ciclos reproductivos, partos más fáciles y con menos complicaciones, excelente instinto maternal y cuidado de las crías, así como una mayor vida útil productiva en el ternero.

La eficiencia económica es otro factor importante, ya que los costos de mantenimiento suelen ser menores comparados con razas especializadas. Esto se debe a que requieren menos alimentos concentrados, se adaptan bien a sistemas extensivos, tienen menor incidencia de problemas sanitarios y presentan mayor longevidad productiva.

En cuanto a la calidad de la carne, producen carne de buena calidad con un balance adecuado entre músculo y grasa, marmoleo moderado que aporta jugosidad, buenos rendimientos en canal y características organolépticas apreciadas por el consumidor.

- Uso de ganado puro.

Las razas puras de vacas especializadas en la producción de carne ofrecen múltiples ventajas que las hacen ideales para sistemas de engorde y comercialización cárnica. Su principal beneficio es su alta calidad genética, lo que garantiza características deseables como rápido crecimiento, gran desarrollo muscular y excelente rendimiento en canal. Estas razas tienen una mayor eficiencia en la conversión alimenticia, aprovechando mejor el alimento para ganar peso en menos tiempo.

Además, la carne obtenida suele ser de mayor calidad, con mejor marmoleo, terneza y sabor, lo que incrementa su valor en el mercado. También presentan características reproductivas óptimas, como buena fertilidad y facilidad de parto en

muchas de sus líneas genéticas. Su especialización permite una producción más predecible y homogénea, facilitando la planificación de engorde y venta. Otra ventaja clave es su consistencia en la descendencia, lo que permite mantener estándares de producción uniformes, algo esencial para mercados que exigen calidad certificada. Aunque requieren un manejo más cuidadoso y alimentación controlada, su alto rendimiento compensa la inversión, siendo ideales para productores enfocados en maximizar la producción cárnica de manera eficiente.

3.2.5.1 Análisis multicriterio del mestizaje.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Mano de obra
- ✓ Sanidad animal
- ✓ Productividad
- ✓ Manejo de los animales
- ✓ Coste
- ✓ Mejora genética

Criterio	Ponderación	Vacas mixtas	Vacas puras
Homogeneidad del producto	0,8	7	9
Genética	0,9	5	9,5
Adecuación del entorno	0,95	9	8,75
Resistencia y adaptabilidad	0,75	8	5
Eficiencia alimenticia	0,85	7,5	8
Coste	0,8	9	7
Total		38,23	40,21

Como conclusión a este análisis multicriterio se ha decidido el empleo de vacas puras, ya que estas van a estar en praderas o en la nave. Es decir, no van a estar en montes o puertos altos de montaña. Además, estas razas puras, aunque tengan un mayor consumo alimenticio, presentan una mejor genética, con productos más homogéneos y por lo tanto un mayor beneficio, respecto al entorno en el que se sitúan.

3.2.6 Tipos de pastoreo.

El pastoreo en ganado vacuno es una estrategia clave en la alimentación y manejo del ganado, y puede clasificarse en diferentes tipos según su intensidad, rotación y objetivo productivo. Aquí te explico los principales:

- Pastoreo continuo

El ganado permanece en un mismo potrero sin restricciones de tiempo ni áreas delimitadas.
✅ **Ventajas:** Bajo costo, fácil manejo y menor infraestructura requerida.
❌ **Desventajas:** Puede causar sobrepastoreo, degradación del suelo y menor producción de forraje.

- Pastoreo rotacional

El terreno se divide en varios potreros y el ganado rota entre ellos para permitir la recuperación del pasto.
✅ **Ventajas:** Mejora la calidad del forraje, aumenta la producción de pasto y protege el suelo.
❌ **Desventajas:** Requiere mayor infraestructura y planificación.

- Pastoreo Voisin (racional o intensivo)

Basado en principios científicos, este sistema establece tiempos precisos de ocupación y descanso del potrero con cercas eléctricas para maximizar la eficiencia.
✅ **Ventajas:** Uso óptimo del forraje, regeneración del suelo y mayor productividad.
❌ **Desventajas:** Mayor inversión inicial y requiere monitoreo constante.

- Pastoreo en franjas

El ganado es movido diariamente a nuevas áreas de pastoreo con el uso de cercas eléctricas móviles.
✅ **Ventajas:** Reduce el desperdicio de forraje y permite un control preciso del consumo.
❌ **Desventajas:** Necesita manejo intensivo y supervisión frecuente.

- Pastoreo diferido

Se reserva una parte del terreno para ser utilizada en épocas de escasez de forraje, como sequías o invierno.

✅ **Ventajas:** Asegura alimento en momentos críticos y reduce la dependencia de suplementos.

❌ **Desventajas:** Puede disminuir la calidad del forraje almacenado si no se maneja bien.

- Pastoreo de corte y acarreo

La hierba se corta y se lleva a los animales en establos o corrales en lugar de que ellos la pastoreen directamente.

✅ **Ventajas:** Menor impacto en el suelo y mejor aprovechamiento del forraje.

❌ **Desventajas:** Mayor costo y mano de obra para la cosecha y distribución del pasto.

Cada tipo de pastoreo tiene sus propias aplicaciones según las condiciones del terreno, la cantidad de animales y los objetivos productivos del ganadero. ¡Elegir el adecuado puede hacer una gran diferencia en la rentabilidad del sistema ganadero!

3.2.6.1 Análisis multicriterio del tipo de pastoreo.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Mano de obra
- ✓ Manejo de ganado
- ✓ Salud del pasto
- ✓ Calidad del forraje
- ✓ Coste

Criterio	Ponderación	Pastoreo continuo	Pastoreo rotacional	Pastoreo Voisin	Pastoreo en franjas	Pastoreo diferido	Pastoreo de acarreo	Pastoreo regenerativo
Mano de obra	0,75	9,5	7,5	7	6,75	7,5	5	6,5
Manejo de ganado	0,8	9	8	8	8,5	8,5	9	8

Salud del pasto	0,85	3	6	8	5,5	5	9	9,5
Calidad del forraje	0,9	3,5	7	8	7,5	2	8,5	9
Coste	0,8	8	6	5,5	7	7,5	4,5	5,5
Total		26,43	28,23	30,05	28,89	24,48	29,85	31,85

Como conclusión a este análisis multicriterio se ha decidido el empleo del pastoreo regenerativo, dado que así se consigue el óptimo estado de las plantas, para que tengan la máxima calidad a la hora de ingerir por parte de los animales. Además, con este sistema se consigue una excelente calidad de la pradera. Por otro lado, este sistema no tiene un mayor coste, si no que consiste en un uso racional de los pastos.

3.2.7 Sincronización de celos

La sincronización de celos en el ganado vacuno de carne es una técnica de manejo reproductivo que permite controlar y programar el ciclo reproductivo de las vacas para optimizar la eficiencia de la cría y la mejora genética. A continuación, te detallo sus ventajas e inconvenientes:

Ventajas:

- Mejor control reproductivo

  La sincronización permite tener un control preciso sobre el momento del celo y la inseminación, lo que mejora la eficiencia de la reproducción y reduce el tiempo entre partos.
- Reducción del intervalo entre partos

Con la sincronización, las vacas pueden ser inseminadas en un período más corto y sincronizado, lo que reduce el intervalo entre partos y mejora la tasa de preñez, acelerando la renovación del hato.

- Mejor utilización de los recursos reproductivos.

Permite planificar la inseminación de todo el ganado en una ventana de tiempo, facilitando el uso eficiente de los toros, semen o recursos humanos involucrados en la inseminación.

- Uniformidad en el grupo de animales.

La sincronización resulta en el parto de un grupo de terneros en una misma temporada, lo que facilita la gestión de los animales, la venta de terneros y el manejo de los pastos.

- Mejora genética

La sincronización de celos permite realizar inseminaciones de toros genéticamente superiores en momentos óptimos, promoviendo la mejora genética de la ganadería de carne.

- Reducción de la carga de trabajo

Al sincronizar los celos, se puede planificar y organizar mejor la carga de trabajo del personal, pues las inseminaciones y los partos ocurrirán en fechas más previsibles.

Inconvenientes:

- Costo de los productos hormonales.

La sincronización de celos generalmente requiere el uso de hormonas (progesterona, prostaglandinas, etc.), lo que implica un costo adicional en la compra de estos productos y su administración.

- Requiere personal capacitado.

Es necesario contar con técnicos o veterinarios con experiencia en la aplicación de los tratamientos hormonales y la gestión de la sincronización, lo que puede incrementar los costos de operación.

- Riesgo de fallos en la sincronización

Aunque se logre sincronizar el ciclo reproductivo, algunos animales pueden no responder correctamente a los tratamientos hormonales, lo que podría resultar en tasas de preñez más bajas o inseminaciones fallidas.

- Estrés en los animales.

El uso de tratamientos hormonales puede causar un cierto grado de estrés en las vacas, lo que podría afectar su salud general o su disposición a aceptar la inseminación.

- Necesidad de infraestructura adecuada.

Para que la sincronización sea efectiva, se requiere infraestructura y un sistema adecuado para el manejo de los animales, como corrales y equipos de inseminación, lo que representa una inversión adicional.

- Efectividad en sistemas extensivos

En sistemas de pastoreo extensivo, donde el manejo del ganado es más disperso y menos controlado, la sincronización de celos puede ser más difícil de implementar correctamente, ya que depende de la cercanía de los animales y la supervisión constante.

3.2.7.1 Análisis multicriterio de la sincronización de celos.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante).A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Mano de obra
- ✓ Manejo de ganado
- ✓ Salud del pasto
- ✓ Calidad del forraje
- ✓ Coste

Criterio	Ponderación	Sincronizar	No sincronizar
Mano de obra cualificada	0,85	7	9
Manejo de ganado	0,9	9,5	4,5
Fertilidad del ganado	0,95	9	8
Coste	0,8	7	9
Total		28,65	26,5

Como conclusión a este análisis multicriterio se ha optado por la sincronización de celos, fundamentalmente por facilitar el manejo del ganado. Además, así se obtienen terneros cuando la cantidad de pasto disponible es máxima. Para así evitar la suplementación al ganado cuando este tiene las mayores necesidades nutricionales.

3.3 Alternativas para las instalaciones ganaderas.

3.3.1. Plaza fija o estabulación libre.

- Plaza fija. En este sistema el ganado permanece atado en un mismo puesto, con un espacio suficiente para poder echarse y levantarse. Pero sin la posibilidad de movimiento. Es un sistema en el que el trato al animal y el alimento es individual, ya que el animal tiene siempre el mismo comedero. Hay que destacar que es un sistema que puede generar estrés al animal, ya que este no se puede mover. Además, puede provocar problemas musculares y golpes en huesos debido a la falta de movimiento y espacio. La ventaja de este sistema es el bajo coste de la infraestructura, comparado con un sistema de estabulación libre. Por otro lado, en estas circunstancias, el ganado solo va a permanecer en estabulado en los meses invernales. Alrededor de unos 3 meses al año, por lo que las lesiones musculares y esqueléticos se verían reducidos.

- Estabulación libre. En este sistema el ganado permanece libre y tiene plena movilidad dentro del recinto de la nave. El manejo se dificulta más, respecto a la plaza fija, ya que al estar libres los animales puede haber dominancias de unos sobre otros. Y llegando a golpearse entre los animales. Por ese motivo es recomendable eliminarle los cuernos antes de que aparezcan, para que no haya dominancias. En cuanto a la alimentación, está aún siendo controlada, es menos individualizada que en el anterior caso ya que cada animal come en un puesto de comedero distinto. Por otro lado, el nivel de bienestar animal es superior respecto a la plaza fija, ya que el animal está libre y puede desarrollar su comportamiento natural. El principal inconveniente de este sistema es el elevado precio de toda la infraestructura y la poca utilización en este caso. Ya que en esta ganadería el ganado solo va a estar estabulado unos 3 meses.

3.3.1.1 Análisis multicriterio del tipo de plaza.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Jerarquía entre animales
- ✓ Inversión
- ✓ Higiene
- ✓

Criterio	Ponderación	Plaza fija	Plaza libre
Jerarquía entre animales	0,7	9	6

Inversión	0,9	9	5
Bienestar animal	0,85	6	9,5
Total		19,5	16,775

Como resumen, se ha optado por la plaza libre. Basándonos principalmente en el coste de la nave. Ya que únicamente se va a utilizar durante los meses invernales. Ya que el ganado va a permanecer la mayor parte del tiempo en las praderas.

3.3.2 Tipo de amarre en la plaza fija

Amarre canadiense. El amarre canadiense es un sistema de sujeción utilizado en la plaza fija para el manejo del ganado vacuno, especialmente en sistemas intensivos de engorde o producción lechera. Se caracteriza por su diseño que permite cierto grado de movimiento dentro de una restricción controlada.

- **Amarre canadiense**

1. Movilidad parcial:
   - A diferencia del amarre tradicional, el animal puede mover la cabeza hacia adelante y hacia los lados.
   - No está completamente inmovilizado, lo que mejora su bienestar en comparación con otros sistemas de plaza fija.
2. Diseño estructural:
   - Consiste en una estructura metálica con una barra horizontal ajustable que sujeta al animal por el cuello.
   - Permite que el ganado se alimente y beba sin restricciones totales.
3. Mayor confort para el animal:
   - Reduce el estrés en comparación con sistemas más rígidos.
   - Disminuye la incidencia de problemas musculares y articulares causados por la inmovilidad prolongada.
4. Control individualizado:
   - Facilita la alimentación específica de cada animal.
   - Permite un mejor monitoreo del estado de salud y rendimiento productivo.
5. Uso en sistemas de engorde y ordeño:
   - Se emplea en ganadería intensiva, tanto en producción de carne como en lechería.
   - Facilita el ordeño mecánico en el caso del ganado lechero.

En conclusión, el amarre canadiense es una alternativa dentro de los sistemas de plaza fija, proporcionando una opción más cómoda para el animal sin sacrificar el control sobre la alimentación y el manejo individual.

Imagen 1. Amare Canadiense.

- **Amarre holandés**

El amarre holandés es otro sistema de sujeción utilizado en la plaza fija para el manejo del ganado vacuno, principalmente en sistemas intensivos de producción. Es similar al amarre canadiense, pero con algunas diferencias en su diseño y nivel de restricción del movimiento.

1. Movilidad más restringida:
    - A diferencia del amarre canadiense, el animal tiene menos capacidad de movimiento de la cabeza.
    - Está sujeto de manera más fija, lo que limita su confort.
2. Diseño estructural:
    - Consiste en una estructura metálica con una barra fija al cuello del animal.
    - En algunos casos, el amarre es más rígido y puede incluir correas o cadenas para restringir el movimiento.
3. Menor comodidad para el animal:
    - Puede generar más estrés y problemas musculares debido a la restricción prolongada.
    - Se requiere un manejo cuidadoso para evitar lesiones.
4. Mayor control sobre el ganado.

- Facilita la alimentación individual y evita peleas entre animales.
- Permite un monitoreo preciso del consumo de alimento y del estado de salud.

5. Uso en sistemas de engorde y lechería:

    - Se emplea en ganadería intensiva donde se busca eficiencia en el manejo y control individual.
    - Puede utilizarse en establos lecheros para facilitar el ordeño.

En resumen, el amarre holandés es un sistema más restrictivo que el canadiense, lo que puede afectar el bienestar del animal, pero brinda mayor control sobre la alimentación y el manejo individual del ganado.

El amarre de cadena en plaza fija es un sistema de sujeción utilizado en el manejo del ganado vacuno, especialmente en sistemas intensivos de engorde o producción lechera. Se caracteriza por el uso de una cadena o correa ajustable que sujeta al animal por el cuello, permitiéndole una movilidad limitada.

Imagen 2. Amare holandés.

- **Amarre de cadena en plaza fija**

1. Material y diseño
    - Se utiliza una cadena metálica o una correa de cuero o nylon.
    - La cadena está fijada a un punto en la estructura del establo y rodea el cuello del animal.
    - Puede incluir un mosquetón o gancho de seguridad para ajustar la longitud.
2. Movilidad del animal
    - Permite cierto movimiento lateral y hacia adelante, aunque sigue siendo un sistema restrictivo.
    - Comparado con otros sistemas (como el amarre holandés), ofrece algo más de libertad.
3. Uso en sistemas de producción
    - Se emplea en plazas fijas dentro de establos de vacuno de carne o lechero.
    - Facilita la alimentación individual y evita peleas por el alimento.
    - En sistemas de ordeño, permite mantener a las vacas en su sitio sin necesidad de barreras fijas.

En conclusión, el amarre de cadena es una opción flexible y económica dentro de la plaza fija, pero requiere un manejo adecuado para evitar lesiones y garantizar el bienestar del animal.

Imagen 3. Amare de cadena en plaza fija

- **Amarre de cabeza o yugo fijo**

El amarre de cabeza o yugo fijo es un sistema de sujeción utilizado en plaza fija para vacas, especialmente en sistemas de ordeño, alimentación controlada y manejo veterinario. Se caracteriza por restringir casi completamente el movimiento de la cabeza del animal, manteniéndolo en una posición fija.

- Estructura y diseño
    - Consiste en un marco metálico o de madera con una abertura ajustable donde se introduce el cuello de la vaca.
    - Puede incluir un sistema de cierre automático o manual para sujetar la cabeza.
    - Algunos modelos permiten ajustes en altura y ancho según el tamaño del animal.

- Nivel de restricción
    - Limita casi por completo el movimiento lateral y vertical de la cabeza.
    - Puede ser más o menos restrictivo según el diseño.
    - Algunos yugos fijos permiten un ligero movimiento hacia adelante, pero sin libertad completa.

- Usos principales
    - Ordeño: Mantiene a la vaca en posición fija para facilitar el ordeño mecánico o manual.
    - Manejo veterinario: Facilita vacunaciones, tratamientos o revisiones sin riesgo de movimientos bruscos.
    - Alimentación controlada: Asegura que cada animal reciba la cantidad de alimento adecuada sin competencia.

Criterio	Ponderación	Amarre Canadiende	Amarre holandés	Amarre de cadena	Amarre de cabeza
Comodidad para el ganadero	0,7	9	7	5	3
Inversión	0,85	5	7	8	6
Bienestar animal	0,9	8	3,5	6	2
Total		17,6	14,2	15,8	9,2

Como se puede apreciar y con los criterios establecidos en la tabla de evaluación de las alternativas, se ha optado por la elección del sistema de amarre Canadiense.

3.3.2.1 Análisis multicriterio del tipo de plaza fija.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Bienestar animal
- ✓ Adecuación al entorno
- ✓ Mano de obra
- ✓ Inversión

Criterio	Ponderación	Cama caliente	Cubículos
Bienestar animal	1,8	8	7,5
Adecuación al entorno	1,75	3	9
Mano de obra	1,5	8	7
Inversión	1,25	9	6
		42,9	47,25

Como conclusión se ha optado el amarre canadiense debido al bienestar animal, y el coste, ya que este sistema es bastante económico y tiene un grado alto de bienestar

animal. Por otro lado, tiene un montaje fácil, pero a la vez es igual de resistente que los otros sistemas de plaza fija

3.3.3 Tipo de instalaciones para el cebadero

- Caliente. En este sistema, la cama está formada a base de paja de cereales, que se echa directamente sobre la solera del edificio. En esta zona de reposo, las vacas se echan directamente sobre la cama. Este tipo de cama no requiere inversión, lo que si conlleva es un mantenimiento y un gasto para que la paja siempre esté seca. Se suele sacar una vez al mes. Es un tipo de cama menos higiénica que los cubículos, además en zonas de altas humedades relativas, como es en este caso, no es lo más adecuado ya que la paja frecuentemente, salvo en verano va a estar humedecida.

- Cubículos. En este sistema la zona de reposo del ganado se sitúa en sobre una estructura de una solera de hormigón levantada del suelo unos 20 cm sobre la cual se ponen barras cilíndricas para separar la zona de reposo de cada animal, siendo esta individual. Con este sistema tenemos las ventajas de ahorrar superficie por animal de reposo, es un sistema más higiénico y la cama permanece limpia durante más tiempo. Presenta el inconveniente de tener una mayor inversión de la cama caliente.

3.3.3.1 Análisis multicriterio de las instalaciones para el cebadero.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Bienestar animal
- ✓ Adecuación al entorno
- ✓ Mano de obra
- ✓ Inversión

Criterio	Ponderación	Cama caliente	Cubículos
Bienestar animal	0,8	9	7
Adecuación al entorno	0,75	5	9
Mano de obra	0,5	8	6
Inversión	0,6	8	5

Total		19,75	18,35

Como conclusión, se ha optado por el sistema caliente debido a la inversión necesaria para la instalación del cebadero, que es bastante inferior. Además, no requiere de mucha mano de obra. El único inconveniente que presenta la cama caliente es el exceso de humedad ambiental en el entorno. Pero esto se soluciona cambiando la cama cuando se empieza a humedecer.

3.3.4 Material para la cama de la plaza fija.

Este apartado tiene en cuenta que se ha seleccionado la cama mediante cubículos, pero para este sistema puede tener distintos materiales para la cama como pueden ser, colchonetas de plástico, arena, paja o serrín.

- Colchonetas plásticas con agua. Las propiedades dependerán fundamentalmente del tipo de plástico a utilizar, su dureza, la marca, etc. Siempre es recomendable que la goma tenga un recubrimiento de algún material, ya sea paja, carbonato cálcico, serrín. Si no proporcionamos este material de recubrimiento las vacas reducen el tiempo que permanecen echadas, ya que les resulta incómodo la goma sola. En cuanto a los beneficios destacar que son fácilmente lavables, por lo que al ser más higiénicas se reducen las posibles infecciones como la mastitis.

- Arena y carbonato cálcico. En este sistema el cubículo se rellena periódicamente de arena, ya que se producen perdidas por las vacas, la cantidad que necesita una vaca diariamente es de 14 y 20 kg con una profundidad mínima de 25 cm, a partir de esta cantidad las vacas disminuyen su tiempo de estancia por cada centímetro unos 11 minutos de descanso las vacas. Es un material inorgánico, por lo que al control microbiano de las camas. En cuanto al control de la humedad, la arena permite el paso de la humedad a la base de la cama, por lo que la superficie donde se echan las vacas siempre va a estar secas. También dado que se trata de un material blando, se reduce la frecuencia de corvejones. Uno de sus inconvenientes es el manejo de los purines. Ya que la arena, aunque se ponga un tope en el cubículo, siempre se va a desperdiciar lo que provoca que se mezcle con el estiércol y dificulte su esparcido en el campo. En el caso del carbonato cálcico destacar su alto coste y que puede incrementar el valor del pH en los campos donde se aplique.

- Serrín. En este caso la capa de serrín que debe incorporarse es de 15 cm como mínimo. Como se trata de un material orgánico se corre el riesgo de que se produzca un crecimiento, aunque sea lento, de los microorganismos. Por esta misma razón, es necesario renovar el serrín diariamente y no es recomendable

acumularlo en la parte posterior de los cubículos. En cuanto a la absorción de la humedad, es un material que absorbe perfectamente. En cuanto a las perdidas, estas se pueden reducir haciendo igual que en las camas de arena. También puede generar problemas a la hora de cargar y distribuir los purines.

- Paja. Se debe aplicar una capa mínima de 30- 40 cm. Es un material que absorbe muy bien la humedad, sobretodo la paja picada aunque puede llegar a ser más abrasiva. En cuanto al manejo de la paja con los residuos, esta depende, ya que en nuestro caso al tratarse de purines, se debe producir una fermentación de la paja con los purines para que se pueda distribuir adecuadamente. En el caso de esta explotación situada en Cantabria, tiene el inconveniente del alto precio de la paja, ya que no es una zona productora y ahí que importarlo de otras regiones, encareciendo el producto.

3.3.4.1 Análisis multicriterio de la urbanización alrededor de la nave.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante).A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Bienestar animal
- ✓ Crecimiento microbiano
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Gestión de purines
- ✓ Inversión

Criterio	Ponderación	Colchonetas	Arena	Carbonato cálcico	Serrín	Paja
Bienestar animal	0,9	6	9	9	8	8,5
Mantenimiento	0,75	9	7,5	8	7	7,5
Inversion	0,9	8	5	4	7	6,5
Crecimiento microbiano	0,7	7,5	9	9	6	5
Gestión de purines	0,6	9	8	7,5	7	5,75

		30	29,325	28,5	27,15	26,075

Como conclusión a los criterios establecidos se ha optado por las colchonetas, para la facilidad del manejo de los purines y de la limpieza del ganado. Por otro lado, las colchonetas exigen un mantenimiento mucho menor que los demás sistemas posibles para la cama.

3.3.5 Ventilación

Estática mediante chimeneas. Consiste en dejar en la cumbrera una abertura, que en este caso al situarse la nave en una zona con un clima con unas precipitaciones abundantes (en torno a 1000 mm anuales) y regulares a lo largo del año sería conveniente proteger mediante un tejadillo. El funcionamiento de la refrigeración de la nave es el siguiente. El aire en contacto con los animales se calienta, se vuelve menos denso, por lo que asciende y sale por las chimeneas. Introduciendo a la nave el aire más frío del exterior. A continuación, se muestra el cálculo del caudal obtenido mediante este sistema y de la sección de la salida del aire. Ya que la entrada no tenemos problema porque la nave va a estar abierta, excepto la de la zona de recría.

Cálculo del caudal:

$$Q=2\cdot A\cdot\sqrt{\frac{g\cdot\Delta h\cdot(T_1-T_0)}{T_0}\cdot i}=2\cdot 42{,}5\cdot\sqrt{\frac{9{,}81\cdot(5-2)\cdot(300-288)}{288}\cdot 1{,}3}=122{,}3\ m^3/s$$

Cálculo de la sección de salida del aire por animal.

$A=85\cdot 0{,}5=42{,}5\cdot 2=85\ m^2$

Para el cálculo, consideramos todo el ganado con las exigencias mínimas de las vacas lecheras en producción, ya que son más exigentes.

Sección por animal=85/240=0,35 m^2/animal.

Superficie mínima de entrada y salida del aire		
Tipo de animal	Entrada de aire (m^2/animal)	Salida de aire (m^2/animal)
Vaca lechera > 7.000 kg	0,3	0,3
Vaca lechera < 7000 kg Vaca seca	0,24	0,24

Novillo < 600 kg		
Novilla 400 kg Novilla joven 350 kg	0,16	0,16
Ternera 200 kg Ternero de cría 150 kg	0,03	0,03

Tabla 1. Elaboración propia Fuente: Tomado de Callejo, 2005

Con estos datos y dado que los veranos no son excesivamente calurosos, esta opción podría ser válida.

- Estática mediante efecto viento.

Este sistema es más completo y funcional que el efecto chimenea, ya que combina este efecto junto a la ventilación de las paredes laterales de la nave, dejándolas parcialmente abiertas, lo que esto contribuye a una mejora ventilación. En casos de que haya vientos predominantes fríos que puedan afectar al ganado puede ser conveniente la colocación de las cortinas para instalarlas en esta época. En este tipo de ventilación es muy importante la colocación de la nave respecto a los vientos siendo la recomendable para este clima de carácter templado que la nave en relación con los vientos dominantes, en este caso el oeste, lo recomendable sería que estaría situado en el eje menor, siendo el viento este frío, por lo que esta sección necesitaría estar cerrada con cortinas. En cuanto a las fachadas, la sur se podría dejar sin cerrar en cuanto a la fachada norte, sería recomendable cerrarla con una fábrica de bloques de hormigón

- Dinámica mediante ventiladores fijos.

Este sistema está basado en la colocación de unos ventiladores que sirven para renovar el aire y por lo tanto refrigerar la nave. Este sistema puede ir solo como ir acompañado de la ventilación mediante caballetes, ya descrita anteriormente. Este sistema es muy eficiente, pero presenta un inconveniente que es el incremento de gastos, dada la alta demanda de energía que necesitan estas máquinas. Por eso siempre suele ir acompañado de la ventilación natural. Estos sistemas son cada vez más utilizados en las zonas donde se va a instalar la

ganadería debido al aumento de las olas de calor y de las temperaturas de estas en los últimos años.

3.3.5.1 Análisis multicriterio de la ventilación.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

Criterio	Ponderación	Estática mediante chimeneas	Estática mediante efecto viento.	Dinámica mediante ventiladores fijos.
Efectividad	0,8	7	8	9
Bienestar animal	0,8	7	8	8
Inversión	0,75	8	9	5
Mantenimiento	0,5	8	9	6
		21,2	24,05	20,35

Dados los criterios estudiados, se ha optado por la ventilación estática mediante efecto viento. Dado que, en los meses de mayor insolación y calor, el ganado, excepto los animales de cebo van a estar en los prados.

3.3.6 Equipos de limpieza de los purines.

- Limpieza mediante arrobaderas. Este sistema está basado en una arrobadera que es tirada por unos cables accionados por un motor. En estos sistemas los purines son arrastrados por la arrobadera hasta el estercolero. Estos sistemas no necesitan mano de obra y son relativamente baratos. Su manejo es muy sencillo y las vacas se acostumbran a su funcionamiento.
- Limpieza mediante parrillas. En este sistema el suelo este emparrillado es decir tiene unas zanjas comunicadas con el estercolero. La eficiencia de estos sistemas depende de la consistencia de las heces de las vacas, ya que si estas son muy sólidas el filtrado al estercolero se dificulta. En estos sistemas, para una adecuada limpieza, es necesario dos pasadas con una raspa manual.
- Limpieza manual mediante una canaleta.

3.3.6.1 Análisis multicriterio de la limpieza de los purines.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

Criterio	Ponderación	Arrobaderas	Parrillas	Limpieza manual
Higiene	0,8	8	7,5	7
Mano de obra	0,85	8,5	9	6,5
Inversión	0,75	6	8	9,5
		18,125	18,25	17,51

Como conclusión se puede resaltar que se va a emplear la limpieza manual del ganado, dado que se trata de una ganadería familiar y que el ganado va a estar estabulado únicamente en los meses invernales y como mucho 4 meses. Por esto mismo se ha optado por la limpieza manual del ganado. Aunque este tipo de limpieza requiera de un esfuerzo físico, va a ser durante un período de tiempo pequeño. Al igual que el ganado va a estar más sucio, que, con otros sistemas, pero solo va a ser durante tres meses al año.

3.4 Instalaciones de alimentación

3.4.1 Modo de distribución del alimento.

- Mediante el carro unifeed. Con esta máquina el alimento se suministra todo junto, es decir se introduce todo en el carro unifeed, se mezcla adecuadamente mediante unos sinfines y luego se distribuye homogéneamente al comedero mediante un tractor. Es un sistema que permite ahorrar mucho tiempo en la alimentación. Además, tiene otras ventajas para el ganado como puede ser que al animal come todas las materias primas, aun las menos palatables, ya que están todas mezcladas. Esto permite el uso de más ingredientes y una mayor exactitud en la ración. Se puede llegar a incrementar la producción de leche en un 5% con este sistema.

- Alimentación distribuida de forma manual. En este tipo de sistema todos los alimentos se distribuyen de forma manual, llevando mucho tiempo el trabajo de la alimentación. Al distribuirse de forma independiente los

ingredientes, el ganado puede seleccionar discriminando aquellas que tienen una peor palatabilidad. Es un sistema que requiere más mano de obra, pero con un menor grado de mecanización. A la hora de la distribución, al ser independiente, se puede hacer en función de la producción de la vaca, pero esto solo es beneficioso para pequeñas ganaderías.

3.4.1.1 Análisis multicriterio de la distribución del alimento.

A continuación, se muestran las ponderaciones para cada criterio. Esta ponderación oscila entre 1 (poco importante) y 2 (muy relevante). A cada opción se le da un número que oscila entre 1(mal) y 10 (excelente).

- ✓ Tiempo invertido →1,9
- ✓ Mano de obra →1,75
- ✓ Inversión →1,25

Criterio	Ponderación	Alimentación manual	Carro unifeed
Inversión	0,75	9	5
Mano de obra	0,8	7	8,5
Tiempo invertido	0,9	8	9
Distribución alimento	0,8	7	8
		25,15	25,05

Como conclusión, hay que destacar que se ha optado por la alimentación animal, debido a la inversión y al tiempo que se va a utilizar, únicamente 3 meses al año. Hay que resaltar que al ser una pequeña ganadería el tiempo invertido para alimentar al ganado no sería mucho tiempo. El único inconveniente, es que se puede perder el control de los pesos de los forrajes y concentrados suministrados al ganado.

Anejo V. Proceso productivo

Índice del proceso productivo

1. Generalidades del proceso productivo. 1

1.1 Objetivo. 1

1.2 Raza empleada. 1

1.3 Organización del ganado. 2

1.4 Ciclo productivo. 3

2. Alimentación. 4

2.1 Alimentación de las vacas nodrizas en lactación. 5

2.2 Alimentación de las vacas nodrizas secas 7

2.3 Alimentación de las vacas en preparto. 9

2.4 Alimentación de la recría recría 10

2.4.1 Terneras después del destete. 10

2.4.2 Novillas de 16 meses. 11

2.5 Ración cebo terneros. 11

3. Suministro del alimento. 13

4. Alimentación del ganado en el pastoreo. 21

3.1 Suplementación del pasto. 30

4. Sanidad animal 32

4.1 Control de la bioseguridad 32

4.3 Campañas de saneamiento 34

4.4 Programa de Desparasitación para la ganadería 34

4.4.1. Introducción 34

4.4.2. Objetivos del Programa 35

4.4.3. Identificación de Riesgos y Parásitos 35

4.4.4 Calendario de Desparasitación Anual 36

4.4. 5. Control y Seguimiento..... 37

4.5 Principales enfermedades..... 38

5. Manejo reproductivo..... 43

5.1 Conceptos generales..... 43

5.2 Parámetros reproductivos..... 44

5.3 Detección de celos en el caso de que no se haya logrado la sincronización 45

5.4 Inseminación artificial..... 46

5.5 Ciclo estral del ganado vacuno 47

5.6 Sincronización de celos..... 49

5.6.1 Metodología de aplicación 49

5.6.2 Resultados y beneficios en el sistema extensivo 50

5.7 Problemas en la reproducción. 51

6.0 Programa reproductivo de la explotación. 53

6.1 Programa reproductivo de esta ganadería 54

7. Manejo del ganado..... 55

8. Trabajos en la ganadería:..... 58

8.1 Trabajos durante la estabulación..... 58

8.2 Trabajos durante la época del pastoreo..... 58

1. Generalidades del proceso productivo.

1.1 Objetivo.

El producto más preciado que se quiere obtener y comercializar son terneros cebados para su sacrificio. Este producto se obtiene siempre garantizando el bienestar y confort animal, ya que esto repercute en mayores producciones. Por otro lado, además de la venta de los terneros ya cebados, se van a vender las vacas que ya han superado el ciclo reproductivo.

Los productos que se comercializan se hacen aplicando la actual normativa vigente y con el máximo bienestar animal y respeto al medio ambiente, con buenas prácticas ganaderas y agrícolas. Así mismo, también se intentar incluir la ganadería en el entorno para que no se produzca alteración estética alguna.

1.2 Raza empleada.

La raza empleada en esta explotación es la Fleckvieh, cuya descripción se detalla a continuación.

La raza Fleckvieh pura, cuando es seleccionada específicamente con fines de producción cárnica, presenta cualidades sobresalientes que la posicionan como una alternativa de alto valor en el mercado de carne bovina. Los ejemplares puros muestran un marcado dimorfismo sexual, con toros que alcanzan pesos de entre 1.300 y 1.400 kg, y una conformación corporal destacada por su amplia profundidad torácica, línea dorsal recta y una musculatura altamente desarrollada, particularmente en la región del lomo y los cuartos traseros.

La selección genética dentro de líneas puras orientadas a la producción de carne ha permitido optimizar su capacidad de crecimiento acelerado, registrándose ganancias de peso diarias superiores a 1,6 kg en sistemas de manejo intensivo, con una eficiencia de conversión alimenticia destacable, que oscila entre 5 y 6 kg de alimento por cada kilogramo de peso ganado. Estas características permiten alcanzar pesos comerciales ideales (450–550 kg) en edades tempranas, entre los 15 y 18 meses.

Desde el punto de vista fenotípico, el Fleckvieh de aptitud cárnica conserva su coloración manchada característica, con tonalidades que varían del amarillo pálido al rojo

oscuro sobre una base blanca. Presenta una excelente calidad de canal, con rendimientos superiores al 60–62 %, y una distribución óptima de grasa intramuscular, lo cual asegura carne jugosa y sabrosa sin excesos de cobertura grasa.

La pureza racial favorece la uniformidad de los lotes de producción, cualidad altamente valorada por la industria cárnica. Asimismo, su rusticidad, heredada de sus orígenes alpinos, les otorga una notable resistencia a enfermedades, adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas y eficiencia en el aprovechamiento de recursos forrajeros diversos. Además, esta raza transmite de manera consistente sus cualidades cárnicas superiores a la descendencia, incrementando su valor como mejoradora genética dentro de programas de cría especializada.

1.3 Organización del ganado.

A la hora de la organización del ganado es primordial el establecimiento de unos lotes de ganado, separando a estos según su edad y también por su estado fisiológico. A continuación, se detallan los lotes que se van a hacer de los más a menos numerosos.

Lote de vacas nodrizas. Está formado por tres lotes, de 33 vacas nodrizas cada uno, estas van a estar durante el invierno estabuladas en plaza fija y durante la demás época del año van a estar en pastoreo. Esta lotificación se hace parar tener un mayor control del ganado y para la sincronización de celos, para así tener agrupados los terneros y posteriormente llevar a cabo su cebado para su venta para el sacrificio.

Lote de novillas mayores de 16 meses, ya inseminadas. Está formado por aquellas novillas que ya se han cubierto, son alrededor de 10 y se encuentran en la misma situación que las vacas nodrizas, con el mismo manejo.

Lote de novillas comprendidas entre el destete y la inseminación. Esta etapa es muy importante porque alrededor del mes 24 va a tener lugar la primera inseminación. El manejo es muy similar a los demás lotes, es decir, durante el invierno, van a estar estabuladas, pero con cama caliente. Y durante la mayor parte del tiempo, el ganado va estar en pastoreo.

A estos lotes hubiera que añadir el lote, que no es tal, sino que está formado por vacas enfermas o vacas próximas al parto que necesitan mayor cuidados y vigilancia por parte del ganadero

Los lotes descritos anteriormente tienen una alimentación distinta, que se describirá posteriormente. A parte de esto, cada lote tendrá un manejo y un cuidado distinto.

1.4 Ciclo productivo.

En la organización del ganado, resulta fundamental la conformación de lotes diferenciados, establecidos en función de la edad y del estado fisiológico de los animales. Esta clasificación permite optimizar el manejo zootécnico, sanitario y reproductivo del rebaño. A continuación, se describen los distintos lotes previstos, ordenados de mayor a menor número de ejemplares:

1. Lote de vacas nodrizas:
Este grupo está compuesto por tres sublotes de 33 vacas nodrizas cada uno. Durante el invierno, permanecerán estabuladas en plazas fijas, mientras que el resto del año estarán en régimen de pastoreo. Esta segmentación responde a la necesidad de ejercer un mayor control sobre el rebaño y facilitar la sincronización de los celos, lo cual permite agrupar los partos y, en consecuencia, coordinar de manera eficiente el engorde de los terneros para su posterior venta con destino a sacrificio.

2. Lote de novillas mayores de 16 meses, ya inseminadas:
Este lote incluye aproximadamente 10 novillas que han sido cubiertas. El sistema de manejo aplicado es similar al de las vacas nodrizas, con estabulación durante el invierno y pastoreo el resto del año.

3. Lote de novillas entre el destete y la inseminación:
Se trata de animales jóvenes en una etapa crucial de su desarrollo, ya que se prevé realizar la primera inseminación en torno a los 24 meses de edad. Durante el invierno, estas novillas se mantendrán estabuladas sobre cama caliente, y el resto del tiempo estarán en pastoreo. El manejo general será semejante al aplicado en los lotes anteriores.

4. Lote de animales en situación especial:
Aunque no constituye un lote propiamente dicho, este grupo incluye vacas enfermas o próximas al parto que requieren atención y vigilancia intensiva por parte del personal encargado. Estas hembras se mantienen en condiciones que permitan un seguimiento más estrecho de su estado de salud y bienestar.

Cada uno de los lotes mencionados recibirá una alimentación específica, que será detallada más adelante. Asimismo, se establecerán protocolos diferenciados de manejo y cuidado, adaptados a las particularidades de cada grupo.

El ciclo productivo de esta ganadería se basa en la producción de carne. Para ello la propia ganadería tiene su propia recría para asegurarse la continuidad de su propia mejora genética a través de la introducción de toros seleccionados para mejorar aquellas cualidades, como puedan ser la mayor producción de carne, precocidad, facilidad de parto, etc.

El ciclo comienza primero y dado que es una explotación ganadera de construcción nueva, comprando las 100 vacas nodrizas que hacen falta para empezar a producir terneros. Y a su vez que empiezan a quedarse preñadas para parir para la obtención de la nueva generación. Hay que tener en cuenta que estas inseminaciones son artificiales, hechas a partir de un veterinario. Una vez que se produce la inseminación de un lote de las vacas nodrizas, las cuales se han sincronizado mediante el método CIDR. Una vez han parido las vacas nodrizas, las crías permanecen con las madres, tomando su leche, durante aproximadamente 6 meses. A los cuales, los terneros son destetados. Aquí tiene lugar la separación, según sean terneros o terneras para recría o para cebo, las cuales estas últimas se juntan con los terneros en cebo.

Las terneras que son destinadas para la recría, una vez que son destetadas, son llevadas a un alojamiento de cama caliente con paja, hasta que tiene lugar la inseminación. Una vez, se hayan inseminado se llevan a la nave de las vacas nodrizas, donde aquí se alojan en plaza fija durante los meses de invierno. En los meses de primavera, verano y otoño este manejo es en pastoreo. Una vez hayan parido a los 33 meses aproximadamente son llevadas junto a los lotes de las vacas nodrizas.

En relación con el ciclo productivo de los terneros y terneras destinados al engorde, una vez finalizado el periodo de lactancia y realizado el destete, los animales serán trasladados al cebadero. En estas instalaciones serán alimentados principalmente con una ración compuesta por paja y pienso concentrado, una estrategia adaptada a las condiciones de la explotación, caracterizada por una limitada disponibilidad de superficie agrícola.

Los animales serán comercializados para sacrificio una vez alcancen un peso vivo aproximado de 600 kg, lo cual se estima ocurra en torno a los 15- 18 meses de edad.

2. Alimentación.

A partir de los lotes que se han hecho, cada uno de estos tiene unas necesidades nutritivas y una capacidad de ingestión de materia seca, por lo que tendrá una ración específica para cada uno de estos lotes: vacas en producción, vacas secas, vacas preparto, novillas a partir de los 12 meses, terneras entre los 6 y 12 meses y terneras entre el destete y los 6 meses de edad.

2.1 Alimentación de las vacas nodrizas en lactación.

Para el cálculo de las necesidades de las vacas nodrizas en lactación se ha utilizado la metodología del catedrático en producción animal, Argimiro Daza y en una tabla Excel, a modo de racionamiento animal, proporcionada por Jesús Ángel Baró de la Fuente.

Necesidades de las vacas nodrizas en lactación

1. Cálculo de necesidades nutritivas

Necesidades energéticas (UFL/día)

- Mantenimiento: 0,9 UFL/ 100 kg PV. En este caso se estima un peso de 700 kg. Por lo que las necesidades de energía serían 6,3 UFL
- Producción de leche: 0,45 UFL/kg × 9 kg/día = 4,05 UFL
- Total, energía: 4,05+ 6,3 = 10,35 UFL/día

Necesidades proteicas (PDI en g/día)

- Mantenimiento: 3,25 × PV^0,75 = 3,25 × 700^0,75 = 3,25 × 140,07 = 455,23 g
- Producción de leche: 53 g/kg × 8 kg/día = 424 g
- Total proteína (PDI): 455,23 + 424 = 879,23 g/día

Capacidad de ingestión (CI)

- CI (ULB/día) = 0,0185 × PV^0,75 + 0,2 × PL (Ec 1.) Unidad Lastre Bovino
- ULB: Unidad Lastre Bovino

- PV: Peso vivo (kg)
- PL: Producción lechera (kg/día)
- CI (ULB/día) =0,0185 × 140 + 0,2 × 9 = 2,59 + 1,8 = 4,39 ULB/día

Materias primas para utilizar para la ración de las vacas nodrizas en lactación.

A continuación (tabla 1), se muestran el valor nutritivo de las materias primas que se disponen para dar de comer a las vacas nodrizas con las necesidades anteriores.

Alimento	MS (%)	UFL/kg MS	PDI (g/kg MS)	ULB/kg MS
Ensilado de hierba	85	0,67	70	1,00
Ensilado de maíz	35	0,90	65	1,15
Concentrado	88	1,10	120	0,45

Tabla 1. Valor nutritivo de las materias primas

La ración de las vacas en lactación con las materias primas ya estudiadas es la siguiente.

Tabla 2. Ración para vacas en producción. Fuente propia

Materia prima	(kg) en materia fresca
Silo de maíz	14,3
Silo de pradera	7,65
Cebada 11%	1,99

Maíz Nacional	1,93
Harina de soja 44%	1,63
Carbonato cálcico	0,09
Sal	0,03
Corrector vitamínico- mineral	0,02

En la siguiente tabla (tabla 3) se encuentra el concentrado expresado en porcentaje sobre materia fresca.

Materias primas	% del concentrado
Cebada	35%
Maíz	34%
Harina de soja 44%	28,7%
Carbonato cálcico	1,5%
Sal	0,5%
Corrector vitamínico-mineral	0,3 %

Tabla 3. Formula del concentrado para vacas nodrizas en lactación

2.2 Alimentación de las vacas nodrizas secas

Las necesidades para esta etapa reproductiva son las siguientes:

- La condición corporal objetivo del animal es de 3
- Las necesidades energéticas según el INRA son de 6,15 UFL/día
- Las necesidades proteicas del lote son de 410 g PDI/día
- La capacidad de ingestión de las vacas secas nodrizas es de 12,6 kg/MS/día, que corresponde al 1,8 % del peso vivo.
- Necesidades Ca: 42 g/día
- Necesidades P: 28g/día
- Necesidades Mg: 18 g/día

Para el cálculo de esta ración se ha utilizado una tabla Excel donde se introducen las necesidades del ganado. Y se seleccionan las materias primas, que se quieren seleccionar. En función de las características y el precio de los forrajes y demás materias primas, se va a seleccionar una cantidad determinada de esa materia prima.

Cálculo de necesidades energéticas→ UFL mantenimiento = 0,045 × 700^0,75 = 6,15 UFL/día

Cálculo de necesidades proteicas →PDI mantenimiento = 3,25 × 700^0,75 = 420 g PDI/día

Materias primas que utilizar.

Para la elaboración de la ración se va a utilizar ensilado de maíz, ensilado de hierba, heno de pradera, cebada 2 carreras, maíz nacional y harina de girasol.

La ración para las vacas secas aparece en la siguiente tabla (tabla 3).

Tabla 4. Ración para vacas secas

Materia prima	**(kg) en materia fresca**
Silo de maíz	12,0
Silo de hierba de pradera	10,85
Heno de pradera	0,50
Cebada 2C	2,43
Maíz Nacional	1,20
Harina de girasol 38	0,20

Comprobación de la ración de las vacas secas.

- Balance nutricional:
    - Energía: 6,8 UFL (+9% sobre necesidades)
    - Proteína: 773,0 g PDI (+88% sobre necesidades, exceso que no es problemático en este estado)
    - Calcio: 55,9 g (+33% sobre necesidades)
    - Fósforo: 29,1 g (+4% sobre necesidades)
    - Magnesio: 22,6 g (+25% sobre necesidades)
    - Fibra bruta: 25,2% MS (adecuado para optimizar función ruminal)

- Relación forraje: concentrado: 86:14 (elevada proporción de forraje, ideal para mantenimiento)

Finalmente, se obtiene la formula del concentrado (tabla 5)

Materias primas	% del concentrado
Cebada grano	58,1
Maíz grano	37,1
Harina de girasol, 38%	3,1

Tabla 5. Fórmula del concentrado para las vacas secas

2.3 Alimentación de las vacas en preparto.

Para el cálculo de la ración de las vacas en preparto se ha utilizado la misma hoja Excel que para la ración de las vacas secas.

Las necesidades de este lote se calculan de la siguiente manera:

- ✓ Necesidades energéticas en preparto. Se incrementan en un 50% de las necesidades de las vacas secas. Por lo que sería 9,3 UFL.
- ✓ Necesidades proteicas. También se incrementan en un 50%. Llegando a 700 g/PDI/día.
- ✓ La ingestión de materia seca se ve reducida debido a la compresión ruminal. Siendo la ingestión de materia seca en kg/MS/día, de 10,6 kg/MS/día.

Tabla 6 Ración para vacas en preparto

Materia prima	(kg) en materia fresca
Silo de maíz	15,2
Silo de hierba	5,00
Heno de hierba	0,50
Cebada 2C	2,00
Maíz Nacional	0,75

Comprobación de la ración de las vacas preparto.

Balance nutricional de la ración

- ✓ Energía: 9,61 UFL (+2,5% sobre necesidades)
- ✓ Proteína: 782,8 g PDI. Es un valor dentro de unos parámetros normales
- ✓ Calcio: 71,9 g (+11% sobre necesidades)
- ✓ Fósforo: 38,0 g (+9% sobre necesidades)
- ✓ Magnesio: 34,0 g (+36% sobre necesidades, beneficioso para prevenir hipocalcemia)
- ✓ Fibra bruta: 22,9% MS (adecuado para mantener función ruminal)
- ✓ Relación Ca:P = 1,9:1 (óptima para prevenir problemas metabólicos)
- ✓ La fórmula del concentrado (tabla 7) está formado por dos cereales, como son la cebada 2 carreras y maíz nacional

Materia prima	% del concentrado
Cebada grano	72,7
Maíz grano	27,3

Tabla 7. Fórmula del concentrado de las vacas preparto

2.4 Alimentación de la recría recría

2.4.1 Terneras después del destete.

Para el cálculo de la ración se han tenido en cuenta los siguientes datos para las necesidades nutricionales

- ➢ Peso estimado: 300 kg
- ➢ Ganancia media diaria objetivo: 0,8-0,9 kg/día
- ➢ Necesidades energéticas aproximadas: 5,5 UFL/día
- ➢ Necesidades proteicas aproximadas: 700-750 g PDI/día

La ración propuesta se muestra en la siguiente tabla (tabla 8)

Tabla 8. Ración de la recría menor

Materia prima	Kg (en materia fresca)
Heno de pradera	1,7
Silo de hierba	1,5
Harina de girasol, 38%	1,5
Harina de soja	1,1
Cebada	1,0
Maíz Nacional	0,30

Las Características de la ración son las siguientes:

- Materia seca total: 6,1 kg MS/día
- Energía total: 5,2 UFL/día
- Proteína total: 466,5 g PDI/día
- Fibra bruta: aproximadamente 19% sobre MS
- Relación forraje:concentrado 44: 56, es una relación forraje- concentrado un poco baja, pero son terneras en crecimiento que necesitan energía y proteína para el crecimiento.
- La fórmula del concentrado es la siguiente (tabla 9

Ingrediente	Porcentaje (%)
Harina de girasol 38%	38,5
Harina de soja	28,2
Cebada	25,6
Maíz nacional	7,70

Tabla 9. Fórmula del concentrado para la ración de la recría

2.4.2 Novillas de 16 meses.

En este caso y para simplificar la ración, se ha propuesto utilizar la misma ración que la de las vacas en mantenimiento.

2.5 Ración cebo terneros.

Para el cálculo de la ración del cebo de los terneros se ha tenido en cuenta las especificaciones vistas en diversas asignaturas de la carrera y del máster relacionadas con la alimentación animal. En la siguiente tabla (tabla 10) se muestra la formulación del concentrado y en la tabla 11 las características nutritivas de la ración

Tabla 10. Pienso para terneros de precocidad media

Materia prima	% del concentrado (MF)
Cebada 2 carreas	30,3
Centeno	25,0
Trigo blando	25,0
Harina de galleta	6,00
Harina de soja	4,99
Gluten meal (60%)	2,85
Aceite de soja	2,00
Calcita mineral	1,38
Lactosuero dulce	1,09
Bicarbonato sódico	0,80
Cloruro sódico	0,32
Corrector	0,30

Tabla 11. Composición química y valor nutritivo de la ración (% de materia seca)

Volumen (kg)	100
Materia seca	89,9
Fibra bruta	3,36
FND	13,6
FAD	4,76
Almidón	52,3
PB	14,7
PDIE	11,1
PDIN	10,3
PDIN-E	0,78
Extracto etéreo	4,65
Ca	0,67
P	0,38
Na	0,42
UFC[1]	1,18

[1] UFC (Unidades Forrajeras carne/ kg de Materia seca)

Esta es la ración propuesta del concentrado para los terneros en cebo, a lo que añadera heno de pradera ad- libitum, recogido en la propia explotación

Para el cálculo de las necesidades se ha tenido en cuenta que se trata de una raza de precocidad media, con una ganancia media diaria de aproximadamente 1,7 kg/día.

3. Suministro del alimento.

Aquí se va a separar el forraje y el concentrado, ya que cada uno va a tener una procedencia distinta. En el caso del concentrado se va a comprar totalmente de forma mensual, ya que para ello hay un silo con una capacidad de 15 t para las vacas nodrizas en lactación, otro con capacidad de 3 t para el pienso de vacas en preparto y 5 t para el cebadero. En el caso del pienso de la recría y del pienso para vacas nodrizas en mantenimiento, este se va a suministrar mediante sacos de 25 kg.

Hay que destacar que todos los forrajes henificados se van a guardar dentro de la nave que se ha reservado con este fin. Entre los forrajes que el propio ganadero recolecta son: el ensilado y heno de pradera y el silo de maíz.

En el caso del ensilado de hierba, este se puede resumir en estos 5 pasos:

1. **Corte de la hierba.** Se siega la hierba en el punto óptimo de crecimiento, buscando un buen equilibrio entre rendimiento y valor nutricional.

2. **Presecado en el campo**
   La hierba se deja secar durante varias horas o hasta un par de días para reducir su humedad (ideal: 30–40% materia seca).

3. **Hilerado y recogida**
   Se agrupa en hileras y se recoge con una empacadora que forma las balas redondas.

4. **Empacado y compactación**
   La empacadora forma las bolas (microsilos) compactando bien la hierba para expulsar el aire, lo que reduce el riesgo de malas fermentaciones.

5. **Envoltura hermética**
   Cada bola se envuelve con varias capas de plástico especial para crear un ambiente sin oxígeno y permitir la fermentación láctica que conserva el forraje.

Para la henificación también se sigue este esquema, excepto la envoltura hermética. Además hay que no se produce un presecado, sino un secado para que la humedad sea entorno al 12- 15%.

En el caso del maíz forrajero y dadas sus altas exigencias de nutrientes para su crecimiento, además de la aplicación de los purines se hace una aplicación en la siembra de un fertilizante de liberación lenta que se muestra a continuación, teniendo en cuenta la fertilidad del suelo y el contenido de nutrientes de los purines de la vacas y de la cama que se aplica antes de labrar la tierra, pero que dada su pequeña cantidad a aplicar no se va a tener en cuenta, y en el caso de se eche se añadirá menos purines. Este cultivo, dadas las condiciones climáticas, es de secano y las prácticas culturales que se van a desarrollar son el pase del arado de vertedera para enterrar los residuos seguido del pase del cultivador o de una grada rápida para igualar el terreno y dejarlo en perfectas condiciones, sin terrones, para una buena siembra. La siembra se realiza a lo largo del mes de mayo dependiendo de las condiciones climatológicas y dependiendo del ciclo del cultivo a elegir. Ya que, en los casos que se opte por el ciclo largo es recomendable la siembra temprana para asegurarse una adecuada cosecha, ya que en los meses de otoño pueden producirse lluvias que eviten la entrada de maquinaría a la parcela para la cosecha del maíz. Tras la cosecha se siembra un cultivo trampa para la siega en primavera para ensilaje de hierba para las novillas. Este forraje está constituido por trébol al 70% y raigrás al 30 %. Este forraje solamente se abonará mediante la aplicación de purines de forma responsable. Cabe destacar que todas las bolas de ensilaje tanto de trébol y raigrás como de pradera que sobren de un año para otro se venderán, ya que con el paso del tiempo en el ensilado de producen unas reacciones químicas que afectan a la calidad de este.

Plan de fertilización del maíz forrajero.

Necesidades.

La cantidad de materia seca es del 30%, el contenido de N en el maíz forrajero es del 1,25%, del fósforo (P_2O_5) 0,46%, y de potasio (K_2O) del 1,22%. Para estos cálculos se utilizan una producción media de forraje de 50.000 kg/ha. Por lo que será necesario, dado el consumo de 142.065 kg/año, serán necesarias 3 ha, para conseguir el forraje.

N→50000 kg/ha·$\frac{30}{100}\frac{1,25}{100}$=188 kg/ha

P_2O_5→50000 kg/ha·$\frac{30}{100}\frac{0,46}{100}$=69kg/ha

K_2O →50000 kg/ha·$\frac{30}{100}\frac{1,22}{100}$=183kg/ha

Aportaciones.

Las aportaciones de nutrientes pueden tener distinta procedencia, una parte del N proviene de aportaciones atmosféricas, otra de la mineralización de la materia orgánica y otra mediante la aplicación de purines. Finalmente, la diferencia entre lo necesito y lo que se aporta es lo hay que suministrar mediante abono químico. Resaltar que con este plan de abonado no se pretende incrementar los valores de los nutrientes, sino que solamente se tiene como objetivo la fertilización del cultivo. Se va a empezar por las aportaciones del N seguido de las aportaciones del fósforo y finalmente las de potasio

Aportaciones mediante lluvia: 6 kg/ha.

N aportado por leguminosas: 40 kg/ha.

N aportado por la mineralización de la materia orgánica.

Para hacer este aporte se han tenido en cuenta los siguientes valores. Profundidad de las raíces 40 cm, densidad del suelo 1,4 t/m^3, un valor del coeficiente de mineralización (K_2) de 0,01 y un contenido de la materia orgánica en el suelo de un 3,75%. El contenido de N en la MO es del 3 %.

N→10000·0,40·1,3·0,01·0,038·0,03=59 kg/ha

Aporte purín vacas. Se va a aportar 75.6000 l, lo que son 75,6 m^3 con un contenido medio de N de 3,54 kg/m^3, una densidad del purín del 1,22 kg/l y un contenido en materia seca del 12%,

N→75,6 m^3·0,12 · 3,02 kg N/ m^3=27,4 kg/ha

ñ

El contenido que se aporta de N es de 6+40++59+27,4=132 kg/ha

Las aportaciones que se hacen de P_2O_5 es a través del purín de las vacas y del abono químico

P_2O_5→75,6 m^3·0,12 · 1,42 kg N/ m^3=13 kg/ha

Igualmente, las aportaciones que se hacen de K_2O se hace a través del purín de las vacas.

K_2O→ 75,6 m^3·0,12 · 3,54 kg N/ m^3= 32 kg/ha

El abono químico que se aplica es la diferencia entre las necesidades y lo aportado por el cultivo de maíz forrajero

Necesidades:

N→188 kg/ha

P_2O_5→69kg/ha

K_2O →183kg/ha

Aportaciones sin abono mineral

N aportado →132kg/ha

P_2O_5 aportado → 13 kg/ha

K_2O aportado →32 kg/ha

Diferencias entre las necesidades y aportaciones.

Aplicando una eficiencia del N entorno al 85 %, se obtiene unas necesidades de N en forma amoniacal de: $\frac{188-132}{0,85}$=66 kg/ha

Aplicando un coeficiente de ajuste para el fóforo de 1,1 la diferencia que hay que aportar es:

69·1,1-13=63 kg/ha

Aplicando un coeficiente de ajuste para el potasio de 1,1 la diferencia que hay que aportar es:

183·1,1-32=169,3 kg/ha

Se fertilizará durante la siembra con un abono mineral de liberación lenta con la siguiente fórmula 12:10:25 y una cantidad a aplicar de 600 kg/ha, para obtener esas producciones.

Plan de fertilización de las praderas.

Necesidades.

El contenido de N en el maíz forrajero es del 1,5%, del fósforo (P_2O_5) 1,25%, y de potasio (K_2O) del 0,75%. Para estos cálculos se utilizan una producción media de pasto de 9.700 kg/ha. Por lo que será necesario las siguientes cantidades de cada compuesto:

N→ 147 kg/ha y año

P_2O_5 → 73,5 kg/ha y año

K_2O → 122,5 kg/ha y año

Aportaciones.

Las aportaciones de nutrientes pueden tener distinta procedencia, una parte del N proviene de aportaciones atmosféricas, otra de la mineralización de la materia orgánica y otra mediante las deyecciones del ganado durante el pastoreo. Finalmente, la diferencia entre lo necesito y lo que se aporta es lo hay que suministrar mediante abono químico. Resaltar que con este plan de abonado no se pretende incrementar los valores de los nutrientes, sino que solamente se tiene como objetivo la fertilización del cultivo. Se va a empezar por las aportaciones del N seguido de las aportaciones del fósforo y finalmente las de potasio

Aportaciones mediante lluvia: 6 kg/ha.

N aportado por leguminosas: 40 kg/ha.

N aportado por la mineralización de la materia orgánica.

Para hacer este aporte se han tenido en cuenta los siguientes valores. Profundidad de las raíces 40 cm, densidad del suelo 1,4 t/m^3, un valor del coeficiente de mineralización (K_2) de 0,01 y un contenido de la materia orgánica en el suelo de un 3,75%. El contenido de N en la MO es del 3 %.

N→10000·0,40·1,3·0,01·0,038·0,03=59 kg/ha

En las siguientes tablas (tabla 12,13 y 14) los nutrientes, nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente. Para realizar el cálculo se ha tenido en cuenta que una vaca segrega 45 kg de estiércol al día, con un porcentaje de materia seca del 15%. Se ha considerado un contenido de N, P, K en el estiércol del 2,5%, 1,5% y 1% respectivamente

Meses	Estiércol por vaca (kg)	Nº de vacas	Estiércol total diario (kg)	Porcentaje MS (kg)	N(kg/ha)
enero					
febrero					
marzo	45	33	1485	222,75	5,56875
abril	45	33	1485	222,75	5,56875
mayo	45	33	1485	222,75	5,56875
junio	45	33	1485	222,75	5,56875
julio	45	33	1485	222,75	5,56875

agosto	45	33	1485	222,75	5,56875
septiembre	45	33	1485	222,75	5,56875
octubre	45	33	1485	222,75	5,56875
noviembre	45	33	1485	222,75	5,56875
diciembre				Total	50

Tabla 12. Aporte de N por el estiércol del ganado en los pastos

Meses	Estiércol por vaca (kg)	Nº de vacas	Estiércol total diario(kg)	Porcentaje MS (15 %) kg	Fósforo (kg/ha)
enero					
febrero					
marzo	45	33	1485	222,75	3,34125
abril	45	33	1485	222,75	3,34125
mayo	45	33	1485	222,75	3,34125
junio	45	33	1485	222,75	3,34125
julio	45	33	1485	222,75	3,34125
agosto	45	33	1485	222,75	3,34125
septiembre	45	33	1485	222,75	3,34125
octubre	45	33	1485	222,75	3,34125
noviembre	45	33	1485	222,75	3,34125
diciembre				Total	30

Tabla 13. Aporte de P por el estiércol del ganado en los pastos

Meses	Estiércol por vaca (Kg)	Nº de vacas	Estiércol total diario (kg)	Estiércol, diario (15 % MS)	Potasio(kg/ha)
enero					
febrero					
marzo	45	33	1485	222,75	2,2275
abril	45	33	1485	222,75	2,2275
mayo	45	33	1485	222,75	2,2275
junio	45	33	1485	222,75	2,2275
julio	45	33	1485	222,75	2,2275
agosto	45	33	1485	222,75	2,2275
septiembre	45	33	1485	222,75	2,2275
octubre	45	33	1485	222,75	2,2275
noviembre	45	33	1485	222,75	2,2275
diciembre				Total	21

Tabla 14. Aporte de K por el estiércol del ganado en los pastos

El abono químico que se aplica es la diferencia entre las necesidades y lo aportado por el cultivo de maíz forrajero

Necesidades:

- ✓ N→147 kg/ha
- ✓ P_2O_5→123kg/ha
- ✓ K_2O →74 kg/ha

Aportaciones sin abono mineral

- ✓ N aportado →155kg/ha
- ✓ P_2O_5 aportado → 21 kg/ha
- ✓ K_2O aportado →30 kg/ha

Diferencias entre las necesidades y aportaciones.

Como primera conclusión, se puede afirmar que no es necesaria la aplicación de abono nitrogenado. Es más, hay un ligero exceso de N, debido a la carga ganadera.

Aplicando un coeficiente de ajuste para el fóforo de 1,1 la diferencia que hay que aportar es:

123·1,1-21=114 kg/ha

Aplicando un coeficiente de ajuste para el potasio de 1,1 la diferencia que hay que aportar es:

74·1,1-30=52 kg/ha

Se fertilizará durante la primavera, cuando hay mayor nivel de humedad en el suelo y tras el desbrozado de la parcela, se aportara un Fertilizante Fosfato Dipotásico 0-41-54, a una dosis de 100 kg/ha, junto al superfosfato a la concentración del 18%, por lo se aplicaría 41 kg de fósforo del fosfato dipotásico y 400kg/ha del superfosfato al 18%, para una mejor fertilización de la pradera.

Producción de silo

4. Alimentación del ganado en el pastoreo.

En esta ganadería, la mayor parte del tiempo, el ganado va a estar pastando en las distintas fincas. Por eso se va a analizar las necesidades del ganado, tanto de las vacas nodrizas, secas y lactantes. Así como la recría, es decir, excepto el lote de animales en cebo, que, debido a la falta de superficie, van a ser cebados a base de paja ad- libitum y concentrado. Para hacer el análisis del pastoreo de los distintos lotes se va a tener en cuenta el estado fisiológico de los animales, sus necesidades nutricionales, la producción de materia seca de pasto por ha y la calidad de este.

En primer lugar, se van a determinar los 5 lotes que se han propuesto para el manejo de los lotes.

Lote 1. Está formado por 33 vacas nodrizas, las cuales se han cubierto en el mes de mayo, por lo que durante toda su estancia en los pastos van a tener las necesidades de lactación y mantenimiento. Ya que van a alcanzas las máximas necesidades por la gestación, el último tercio de la gestación, una vez ya estabuladas. Por esto mismo, se van a calcular las necesidades para la lactación media de 8 l, para facilitar el proceso de cálculo. Por eso mismo utilizamos la situación en la que la vaca tiene las mayores necesidades.

Lote 2. Formado por 33 vacas nodrizas, las cuales se han cubierto en el mes de enero y paren en el mes de octubre. En este lote se van a calcular las necesidades para la lactación y vacas en el último tercio de gestación, ya que son las situaciones más exigentes nutricionalmente.

Lote 3. Formado por 33 vacas nodrizas, las cuales se ha cubierto en el mes de julio, antes de la llegada de la canícula, para prevenir las altas temperaturas, que pueden impedir una buena fertilidad. Por lo que la fecha de partos es alrededor de abril, cuando la disponibilidad de forraje es máxima. En este caso también se va a suponer una vaca en lactación de media 8 l y las necesidades de las vacas en el último tercio de gestación.

Lote 4. Formado por la recría, en torno a 10 novillas, las cuales han sido ya inseminadas antes de salir al pasto, durante el invierno, una vez estabuladas, para facilitar el manejo de estos animales. Por lo que la fecha de parto es alrededor del otoño, octubre-noviembre. En este caso también se va a optar por el cálculo de las necesidades en el caso de mantenimiento, último tercio de gestación y lactación, que en estos últimos casos van a ser los mismos, se va a aproximar a las necesidades de las vacas multiparás.

Lote 5. Formada por la recría, desde su destete hasta el perído de inseminación. En este caso, también hay unos 10 ejemplares. Para las cuales se van a calcular las necesidades de crecimiento.

A continuación, en la siguiente tabla, tabla 15 se van a describir las distintas fincas que se han propuesto para cada uno de los lotes formados. Se van a nombrar con el polígono, parcela, paraje, municipio, así como su superficie. Cabe destacar que la superficie es la superficie pastable, descontando zonas de matorrales, edificaciones u otros terrenos improductivos. La superficie para cada lote de las vacas adultas es aproximadamente de 10 ha. En cambio, para la recría, la superficie pastable es de 7,6 ha.

Municipio	**Polígono**	**Parcela**	**Paraje**	**Superficie.**	**Lote que pasta**
Meruelo	3	1	Solorga	2,5	Lote 1
Meruelo	3	3	Solorga	2,4	Lote 1
Meruelo	3	2	Solorga	10,3	Lote 1
Meruelo	2	30	Cabezas	6,2	Lote 4 y 5
Meruelo	2	55	Cabezas	1,4	Lote 4 y 5
Arnuero	29	10	Vados	1,6	Lote 2
Arnuero	29	9	Vados	6,5	Lote 2

Arnuero	29	10	Vados	1,6	Lote 2
Meruelo	9	10	Las Quintas	2,3	Lote 2
Meruelo	3	56	Alisas	4,1	Lote 3
Meruelo	3	49	Roduera	2,2	Lote 3
Meruelo	3	71	Campo	1,5	Lote 3
Meruelo	3	70	Campo	0,9	Lote 3
Meruelo	3	76	Campo	0,8	Lote 3
Meruelo	3	77	Campo	0,4	Lote 3
Meruelo	3	78	Campo	0,3	Lote 3
Meruelo	2	35	Cabezas	1,1	Lote 3
Meruelo	2	34	Cabezas	1,4	Lote 3
Meruelo	2	65	Roduera	1,3	Lote 3

Tabla 15. Listado de las parcelas donde pastorea el ganado

La producción de cada una de las parcelas varía en un pequeño porcentaje, debido a que unas parcelas están en la vega del río Campiazo y otras corresponden a laderas, lo que en Cantabria se denomina cierros, que destacan por tener grandes pendientes, mayores al 15% y por lo tanto son terrenos más de carácter más secos. Pero por simplificar, se ha optado por un valor medio de producción de forraje por meses, el cual se detalla en la siguiente tabla, tabla 16, medido en kg MS/ha. Así mismo, también se ha determinado la calidad del forraje, diferenciando dos estaciones, primavera verano y finales del verano- otoño. En el primer caso, la energía y la calidad nutricional del pasto es óptima. En cambio, en el segundo caso, la calidad del forraje es inferior, teniendo un valor nutricional más bajo y teniendo una mayor concentración de fibra indigestible

Meses	**Producción estimada (kg MS/ha)**
enero	200
febrero	300
marzo	800
abril	1400
mayo	1900
junio	1500
julio	800
agosto	500
septiembre	600
octubre	1000
noviembre	500
diciembre	200

Tabla 16. Producción de pasto (kg MS/ha)

En cuanto al contenido de energía, como se ha comentado anteriormente, se han distinguido dos tipos de pastos, los de primavera y verano- otoño. Siendo el contenido de energía en los de primer caso, de 0,9 UFL /kg de MS y 0,80 UFL durante verano- otoño.

A continuación, se muestran las tablas (tablas 18,19 y 20) entre el balance de UFL del pasto y las necesidades de los 5 lotes que están en pastoreo. Para ello se ha tenido en cuenta la producción de pasto por ha de cada grupo de parcelas, donde pasta el ganado. Las producciones de pasto, el contenido en energía de este, que se ha estimado revisando numerosa bibliografía, siendo una aproximación orientativa. Con la UFL/ha se obtiene la UFL por las parcelas. Las diferencias entre las necesidades del ganado mensuales, ya que siempre están en este grupo de parcelas, y las UFL de la parcela que se producen de forma mensual, se obtiene el balance de UFL, es decir si solamente el pasto es suficiente para alimentar al ganado o es necesario suplementar. Como se puede apreciar, en todas las tablas es necesario suplementar alimento durante el verano, siendo los meses de julio, agosto y septiembre en la mayoría de los casos.

Para el cálculo de las necesidades de energía de los animales se han tenido en cuenta los cálculos hechos anteriormente. A estas necesidades se le va a añadir un 10%, debido a que los animales van a tener unas mayores necesidades por estar en movimiento pastando y no estabulados. Por lo que las necesidades de energía quedarían de la siguiente manera:

- Vacas en lactación: 10,3 UFL, más el 10%. Las necesidades en energía serían 11,4 UFL. En este caso se ha considerado que la vaca reduce la producción de leche de forma paulatina, necesitando menos energía para la producción de leche. Sin embargo, se ha considerado un valor fijo, ya que lo que no consume la vaca para la producción de leche, lo consume el ternero que empieza a comer hierba junto a la leche de la madre. Aunque a la vez que disminuye el consumo de leche, aumenta el consumo de hierba.
- Vacas secas. 6,15 UFL, más el 10%. Las necesidades de energía serían 6,8 UFL. Estas necesidades son las mismas que las de las novillas que ya se han inseminado.
- Vacas en preparto. 9,3 UFL, más el 10%. Las necesidades de energía de las vacas en preparto serían de 10,2 UFL.

- Terneras destetadas. 5,5 UFL, más el 10%, por lo que las necesidades totales son de 6 UF.

Meses	Producción estimada (kg MS/ha)	UFL/kg MS	UFL/ha	Superficie (ha)	UFL parcela	Necesidades ganado-diarias (UFL	Necesidades ganado-mensuales (UFL)	Balance (UFL)
enero	200	0,8	160	15,2	2432		0	
febrero	300	0,8	240	15,2	3648		0	
marzo	800	0,9	720	15,2	19584	353,1	10593	8991
abril	1400	0,9	1260	15,2	19152	353,1	10593	8559
mayo	1900	0,9	1710	15,2	11970	353,1	10593	15399
junio	1500	0,9	1350	15,2	20520	353,1	10593	9927
julio	800	0,8	640	15,2	9728	353,1	10593	-865
agosto	500	0,8	400	15,2	6080	353,1	10593	-4513
septiembre	600	0,8	480	15,2	7296	353,1	10593	-3297
octubre	1000	0,8	800	15,2	12160	353,1	10593	1567
noviembre	600	0,8	480	15,2	7296		10593	-3297
diciembre	200	0,8	160	15,2	2432			

Tabla 17. Balance de las necesidades y producción de pasto para el lote I.

Meses	Producción estimada (kg MS/ha)	UFL/kg MS	UFL/ha	Superficie (ha)	UFL parcela	Necesidades ganado-diarias (UFL)	Necesidades ganado-mensuales (UFL)	Balance (UFL)
enero	200	0,8	160	12	1920			
febrero	300	0,8	240	12	2880			
marzo	800	0,9	720	12	19584	353,1	10593	8991
abril	1400	0,9	1260	12	15120	353,1	10593	4527
mayo	1900	0,9	1710	12	20520	353,1	10593	9927
junio	1500	0,9	1350	12	16200	353,1	10593	5607
julio	800	0,8	640	12	7680	224,4	6732	948
agosto	500	0,8	400	12	4800	330	9900	-5100
septiembre	600	0,8	480	12	5760	330	9900	-4140
octubre	1000	0,8	800	12	9600	353,1	10593	-993
noviembre	600	0,8	480	12	5760	353,1	10593	-4833
diciembre	200	0,8	160	12	1920		0	

Tabla 18. Balance de las necesidades y producción de pasto para el lote II.

Meses	Producción estimada (kg MS/ha)	UFL/kg MS	UFL/ha	Superficie	UFL parcela	Necesidades ganado-diarias (UFL)	Necesidades ganado-mensuales (UFL)	Balance (UFL)
enero	200	0,8	160	14	2240			
febrero	300	0,8	240	14	3360			
marzo	800	0,9	720	14	19584	353,1	10593	8991
abril	1400	0,9	1260	14	17640	353,1	10593	7047
mayo	1900	0,9	1710	14	23940	353,1	10593	13347
junio	1500	0,9	1350	14	18900	353,1	10593	8307
julio	800	0,8	640	14	8960	353,1	10593	-1633
agosto	500	0,8	400	14	5600	353,1	10593	-4993
septiembre	600	0,8	480	14	6720	353,1	10593	-3873
octubre	1000	0,8	800	14	11200	353,1	10593	607
noviembre	600	0,8	480	14	6720	353,1	10593	-3873
diciembre	200	0,8	160	14	2240			

Tabla 19. Balance de las necesidades y producción de pasto para el lote III

Meses	Producción estimada (kg MS/ha)	UFL/kg MS	UFL/ha	Superficie (ha)	UFL parcela	Necesidades ganado-diarias (UF)	Necesidades ganado-mensuales (UF)	Balance (UF)
enero	200	0,8	160	3,6	576		0	
febrero	300	0,8	240	3,6	864		0	
marzo	800	0,9	720	3,6	19584	55	1650	17934
abril	1400	0,9	1260	3,6	4536	55	1650	2886
mayo	1900	0,9	1710	3,6	6156	55	1650	4506
junio	1500	0,9	1350	3,6	4860	55	1650	3210
julio	800	0,8	640	3,6	2304	55	1650	654
agosto	500	0,8	400	3,6	1440	55	1650	-210
septiembre	600	0,8	480	3,6	1728	55	1650	78
octubre	1000	0,8	800	3,6	2880	55	1650	1230
noviembre	600	0,8	480	3,6	1728	55	1650	78
diciembre	200	0,8	160	3,6	576			

Tabla 20. Balance de las necesidades y producción de pasto para la recría menor.

Meses	Producción estimada (kg MS/ha)	UFL/kg MS	UFL/ha	Superficie (ha)	UFL parcela	Necesidades ganado-diarias (UF)	Necesidades ganado-mensuales (UF)	Balance (UF)
enero	200	0,8	160	4	640		0	
febrero	300	0,8	240	4	960		0	
marzo	800	0,9	720	4	19584	69	2070	17244
abril	1400	0,9	1260	4	5040	69	2070	2970
mayo	1900	0,9	1710	4	6840	69	2070	4770
junio	1500	0,9	1350	4	5400	69	2070	3330
julio	800	0,8	640	4	2560	69	2070	490
agosto	500	0,8	400	4	1600	69	2070	-470
septiembre	600	0,8	480	4	1920	69	2070	-150
octubre	1000	0,8	800	4	3200	69	2070	1130
noviembre	600	0,8	480	4	1920	69	2070	-150
diciembre	200	0,8	160	4	640			

Tabla 21. Balance de las necesidades y producción de pasto para las novillas

A continuación, se va a determinar el número de parcelas en las que se va dividir para realizar el pastoreo rotacional. Se va a establecer un período de pastoreo de cada parcela de 5 días y 25 días descanso de la parcela.

$N=\frac{25+5}{5}$=6 parcelas

Meses	Necesidades (UFL)	Tamaño parcelas teórico (ha)
enero		
febrero		
marzo	1765,5	2,45
abril	1765,5	1,40
mayo	1765,5	1,03
junio	1765,5	1,31
julio	1617	2,53
agosto	1468,5	3,67
septiembre	1171,5	2,44
octubre	1171,5	1,46
noviembre	1171,5	2,44
diciembre		

Tabla 22. Necesidades de los animales y el tamaño de la parcela teórico lote I

En las siguientes tablas, tablas 22,23,24, 25 y 26 se muestra el tamaño teórico de las parcelas para que el ganado se encuentre en cada parcela como se ha mencionado anteriormente 5 días y descanse la pradera 25 días.

En la tabla 22 aparecen las necesidades del ganado en UFL y el tamaño en ha de cada parcela, para que estén pastando 5 días y descanse el pasto 25 días. Esto es teórico, dado que para facilitar el manejo se va a instalar un cercado de 7 parcelas de 2,2 ha, que es el promedio de los días teóricos, que debe permanecer el ganado en cada parcela.

Meses	Necesidades (UFL)	Tamaño parcelas teórico (ha)
enero		
febrero		
marzo	1765,5	2,45
abril	1765,5	1,40
mayo	1617	0,95
junio	1468,5	1,09
julio	1171,5	1,83
agosto	1765,5	4,41
septiembre	1765,5	3,68
octubre	1765,5	2,21
noviembre	1765,5	3,68
diciembre		

Tabla 23. Necesidades de los animales y el tamaño de la parcela teórico lote II

En el lote II, ocurre de forma similar, como se puede apreciar en la tabla 23. Hay unas superficies teóricas para cada mes. Pero por ser pragmático, se decide que haya 5 parcelas con una superficie de 2,4 ha, promedio de las superficies teórica.

En el lote III ocurre lo mismo siendo el tamaño medio de la parcela de 2,2 ha, siendo este el promedio de la superficie teórica, como se puede ver en la tabla 24.

Meses	Necesidades (UFL)	Tamaño parcelas teórico (ha)
enero		
febrero		
marzo	1765,5	2,45
abril	1765,5	1,40
mayo	1765,5	1,03
junio	1765,5	1,31
julio	1765,5	2,76
agosto	1617	4,04
septiembre	1468,5	3,06
octubre	1171,5	1,46
noviembre	1171,5	2,44
diciembre		

Tabla 24. Necesidades de los animales y el tamaño de la parcela teórico lote III.

En las siguientes tablas, 25 y 26, se muestra el tamaño teórico, que deberían tener las parcelas para las terneras destetadas y para las novillas. Al igual que en los anteriores casos se ha optado por la elección de parcelas con una superficie fija. Siendo en este caso de 0,5 ha para las terneras y 0,6 para las novillas.

Meses	Necesidades (UF)	Tamaño parcelas teórico (ha)
enero		
febrero		
marzo	325	0,45
abril	325	0,26
mayo	325	0,19
junio	325	0,24
julio	325	0,51
agosto	325	0,81
septiembre	325	0,68
octubre	325	0,41
noviembre	325	0,68
diciembre		

Tabla 25. Necesidades de los animales y el tamaño de la parcela teórico terneras.

Meses	Necesidades (UF)	Tamaño parcelas teórico (ha)
enero		
febrero		
marzo	390	0,54
abril	390	0,31
mayo	390	0,23
junio	390	0,29
julio	390	0,61
agosto	390	0,98
septiembre	390	0,81
octubre	390	0,49
noviembre	390	0,81
diciembre		

Tabla 26. Necesidades de los animales y el tamaño de la parcela teórico novillas.

3.1 Suplementación del pasto.

Durante los meses de verano, principalmente, agosto y septiembre es necesario suplementar la alimentación, en este caso con ensilado de hierba, mediante comederos portátiles presentes en las parcelas.

Para la suplementación del pasto se tendrá en cuenta las necesidades energéticas, en UFL, necesarias para el ganado y la energía que aporta el pasto. Además, se tendrá en cuenta la proteína, pero en este caso dado que la cantidad de proteína en el pasto varía a lo largo del año y en la práctica no se realizan mediciones de la proteína del pasto. Se ha decidido asumir que la calidad del pasto tiene un contenido en proteína, la cual es la necesaria para las necesidades del ganado. Únicamente, en los meses de julio y agosto y debido al encañamiento y agostamiento del pasto, los niveles de proteína en el pasto desciendes. Por lo que se ha decidido para suplementar forraje con una cantidad alta de proteína, para suplementar la falta de proteína, con la incorporación de alfafa de primera junto al ensilado de hierba. La cantidad para suministrar será la mitad del forraje a suplementar. Estos forrajes se suplementar de manera conjunta, durante esos dos meses, mediante el carro unifeed, en los que se mezclará y la mezcla será llevada a los comederos portátiles del ganado en los pastos.

Las calidades de este forraje, de acuerdo a Afriga (2020) en valores medios son las siguientes:

- ✓ UFL: 0,8 UFL/kg MS
- ✓ MS: 35 %
- ✓ PB: 12,7 % sobre MS

Para el cálculo del número de bolas de ensilado de hierba y paquetes de alfalfa deshidratada se han tenido en cuenta las siguientes características del forraje:

- UFL y kg de materia seca que hay de déficit en los meses de carencia de pasto. Con una densidad energética de 0,8 UFL/ kg de MS.
- La humedad de los microsilos en forma de bola se ha estimado en un 35 %.
- El peso de cada bola en MF es de unos 600 kg. Estas bolas son recogidas durante el invierno cuando la producción de pasto es excedentaria.

En la siguiente tabla, tabla 27, se muestra en número de bolas a poner en los comederos durante los meses de verano, así como los paquetes de alfalfa deshidratada, que se colocarán en los meses de julio y agosto, cuando el contenido proteico del pasto disminuye debido al agostamiento.

Mes	Déficit UFL	Kg de MS déficit	kg de MF	Mitad de MF (para julio y agosto)	Nº de bolas de ensilado de hierba	Kg MS Alfalfa	Kg MF Alfalfa	Nº de paquetes de alfalfa
Agosto	4513	3610	5158	2579	4	1805	2006	3
Septiembre	3297	2638	7536	3768	13			
Agosto	5100	4080	5829	2914	5	2040	2267	3
Septiembre	4140	3312	9463		16			
Octubre	933	746	2133		4			
Noviembre	4833	3866	11047		18			
Julio	1633	1306	1866	933	2	653	726	1
Agosto	4993	3994	5706	2853	5	1997	2219	3
Septiembre	3873	3098	8853		15			
Noviembre	3266	2613	7465		12			
agosto	210	158	225	113	1	79	88	1
Agosto	470	353	504	252	1	176	196	1
Septiembre	150	113	321		1			
Noviembre	420	315	900		2			

Tabla 27. Suplementación del alimento de los animales en pastoreo de la explotación.

4. Sanidad animal

4.1 Control de la bioseguridad

Es primordial en la ganadería mantener un control de las enfermedades que afecten tanto al ganado como las zoonosis, es decir enfermedades animales que se pueden transmitir a los seres humanos. Entre las enfermedades que puedan afectar a los animales y a los humanos son Salmonella, Listeria, Tuberculosis. Pero también hay un tipo de enfermedades que afecta solamente a los humanos y no a los animales como E. Coli 0157. Normalmente en todas las ganaderías hay un mínimo de enfermedades, pero con unas buenas prácticas de bioseguridad se pueden llegar a erradicar. Se entiende por bioseguridad todas las medidas a tomar para reducir o evitar la entrada de enfermedades o tóxicos que puedan producir enfermedades que puedan afectar al rebaño. Lo que se intenta con estas prácticas es tanto reducir la transmisión de enfermedades de animales salvajes a nuestro rebaño, pero también se intenta controlar las enfermedades de transmisión entre el propio rebaño. Estas posibles enfermedades no solo repercuten en la salud, y lógicamente en la producción y productividad del animal. Por lo que va a afectar al rendimiento económico por animal y por lo tanto a la economía de la ganadería.

Los principios de bioseguridad que se van a tener en cuenta tienen la misión de reducir en cuanto se pueda la transmisión de enfermedades. Esta transmisión puede ser tanto a través de la entrada de vacas enfermas o portadoras de alguna. También se puede contaminar a través del aire como la Fiebre Aftosa, IBR; o por contaminación del agua y de los alimentos como Salmonella, Listeria, Priones. Otra forma de transmisión de enfermedades puede ser debido al contacto con el personal de visita o trabajo de la granja (veterinario, operarios) , por estar en contacto con animales domésticos como perros, gatos y animales salvajes como por ejemplo jabalíes, corzos. Todos estos tienen importancia, pero la transmisión más relevante se produce entre vacas que estén enfermos, portadores de enfermedades de la propia ganadería, por introducción de alguna vaca con síntomas o por el contacto con vacas de otras ganaderías, esto último se soluciona con una separación mínima del ganado de distintas ganadería de 3 m, así mismo también se evita la propagación de enfermedades como el IBR a través del aire. A continuación, se detallan las 10 principales medidas a tomar para una adecuada implantación de las medidas de bioseguridad.

1. Evitar introducir animales de otras explotaciones y mantener al ganado alejado del contacto de otras ganaderías, por lo que no es recomendable la asistencia a concursos y exposiciones. Esta medida es más difícil de aplicar en el caso de las vacas secas y novillas en pastoreo, ya que puede haber en las fincas colindantes ganado pastando. En el

caso de que sea imprescindible la entrada de ganado del exterior habría que hacerle las pruebas que sean convenientes.

2. Evitar el contacto de nuestro ganado con animales domésticos como perro, gatos y de animales salvajes como corzo, jabalíes. Para el control de la fauna, en un perímetro rodeando a la ganadería se construirá una valla para evitar la entrada de animales tanto doméstico como salvajes.

3. Tanto como la alimentación como el agua deben estar libres de contaminación y en el caso del agua debe ser potable.

4. En el caso de que se realicen visitas a la ganadería es conveniente que las personas tengan puestos trajes y calzas. Por otro lado, el personal de trabajo exterior en la ganadería como el veterinario también dispondrá del mismo traje y calzas. Así mismo, los vehículos a motor tendrán restringida la entrada.

5. El material genético solo debe entrar a la ganadería en forma de inseminación y embriones de centros homologados.

6. Los cadáveres deben depositarse y recogerse en el perímetro fuera de la valla, fuera de la explotación ganadera.

7. Debe establecerse un programa de control de enfermedades existentes y un plan de bioseguridad. Esto se mostrará a continuación con el plan de vacunación, control de las mastitis y saneamiento obligatorio.

8. Todo el perímetro de la parcela debe estar vallada adecuadamente, para evitar la entrada de animales salvajes a la explotación, de acuerdo a la ley de ordenación del ganado bovino.

Entre las numerosas ventajas que tiene el establecimiento de un plan de bioseguridad cabe destacar que el rebaño se mantiene sano, aumentando la productividad de los animales y por ende la rentabilidad de la explotación. Además, hay que añadir que hay menor tasa de reposición por lo que se puede hacer una mayor selección de la recría. A nivel sanitario destacar que hay un menor uso de antibióticos, por lo que se minimizan la aparición de resistencias a antibióticos. Finalmente, destacar una ganadería libre de enfermedades adquiere una reputación que llega a ser una característica valiosa para la exportación de ganado, mejorando tanto la calidad de este como su precio.

4.3 Campañas de saneamiento

Todas las explotaciones ganaderas deben pasar una prueba de una serie de enfermedades que se describen a continuación. En el caso de que den positivas algunas de estas enfermedades como son la tuberculosis y la brucelosis se realizan un aislamiento de la ganadería, no pudiendo salir ni entrar ningún animal de la explotación.

La campaña de saneamiento está promovida por la administración autonómica, en este caso la consejería de agricultura y ganadería de Cantabria y se realizará anualmente de forma ordinaria cuando esta lo crea conveniente. En situaciones excepcionales se pueden realizar campañas de saneamiento, pero siempre por una causa justificada y deben ser solicitadas al servicio de sanidad y producción animal con el correspondiente abono de las tasas. Como ya se ha dicho, las campañas de saneamiento se realizan según el calendario propuesto. Esta convocatorio se expone en carteles que se suelen situar en ayuntamientos, lugares de costumbre y zonas visibles del municipio y actualmente a través de los medios de comunicación y las redes sociales. Las enfermedades que se diagnostican en el ganado bovino son tuberculosis, en bovinos de edad superior a las 6 semanas; la brucelosis en bovinos de edad superior a los 12 meses. Así mismo, también se examinan Leucosis bovina enzoótica y Perineumonía contagiosa bovina, sacándose muestras de suero en animales mayor a los 12 meses. Una vez iniciadas las pruebas oficiales para la obtención/mantenimiento del título de Explotación calificada sanitariamente está totalmente prohibido el traslado, venta y compra de animales hasta que hayan llegado los resultados de la revisión de todos los animales de la explotación. Para que la acreditación de "Explotación Calificada Sanitariamente" sea entregada es necesario que se cumplan las siguientes condiciones; que la calificación de explotación oficialmente indemne de tuberculosis y de brucelosis. Esta acreditación tendrá una validez de un año, hasta que se hagan las pruebas del año siguiente. Este documento es de carácter personal e intransferible, siendo totalmente gratuito para el ganadero por el servicio de sanidad y Producción Animal.

4.4 Programa de Desparasitación para la ganadería

4.4.1. Introducción

La ganadería extensiva de vacuno de carne en Cantabria se caracteriza por un sistema basado en el aprovechamiento de pastos naturales durante la mayor parte del tiempo, lo que conlleva una alta exposición a parásitos internos y externos. Estos parásitos afectan negativamente al estado sanitario y productivo del rebaño, disminuyendo la ganancia media diaria, afectando a la fertilidad y aumentando el riesgo de enfermedades secundarias. El presente programa tiene como objetivo establecer un calendario racional y eficaz de desparasitación, adaptado a las condiciones climáticas y epidemiológicas de

la región, con especial atención al control sostenible de los parásitos y la prevención de resistencias.

4.4.2. Objetivos del Programa

- Prevenir y controlar infecciones parasitarias internas (nematodos gastrointestinales, Fasciola hepática y dicrocoelium dendriticum).

- Controlar parásitos externos (piojos, garrapatas, moscas).

- Reducir la carga parasitaria en el entorno.

- Mejorar la productividad y el bienestar animal.

- Prevenir la aparición de resistencias a los antiparasitarios.

4.4.3. Identificación de Riesgos y Parásitos

❖ Internos:

En las zonas costeras de Cantabria, donde muchas vacas se crían en libertad en pastos naturales (ganadería extensiva), los parásitos internos son un problema frecuente. Estos organismos, que viven dentro del cuerpo del animal, pueden afectar su salud de forma silenciosa, provocando pérdida de peso, menor producción de leche o problemas digestivos. Algunos ejemplos comunes son la *Fasciola hepatica* (conocida como duela del hígado), que se aloja en el hígado y se transmite por caracoles en zonas húmedas, y los gusanos gastrointestinales como *Ostertagia* y *Cooperia*, que viven en el estómago e intestino, afectando la digestión y absorción de nutrientes. También se puede resaltar *Strongyloides* el cual es un parásito intestinal que afecta especialmente a terneros jóvenes, causando diarrea, debilidad y retraso en el crecimiento, y se transmite fácilmente en ambientes húmedos y sucios. *Trichostrongylus spp.* son gusanos gastrointestinales que viven en el intestino delgado, interfiriendo en la absorción de nutrientes y provocando pérdida de peso, especialmente en animales sometidos a estrés o mala alimentación.

Para evitar que estos parásitos dañen al ganado, los ganaderos deben aplicar medidas de prevención y cuidado. Entre ellas están cambiar a las vacas de prado con frecuencia, evitar que haya demasiados animales juntos en el mismo terreno y, cuando es necesario, darles tratamientos antiparasitarios. Sin embargo, no se recomienda abusar de

los medicamentos, ya que los parásitos pueden hacerse resistentes. Por eso, es importante combinar distintas estrategias, observar de cerca la salud del rebaño y realizar análisis periódicos de heces para detectar posibles infecciones a tiempo.

❖ Externos:

En la ganadería extensiva de la costa de Cantabria, los parásitos externos representan una amenaza constante para la salud y el bienestar del ganado vacuno. Debido al clima húmedo y templado de la región, las condiciones son favorables para la proliferación de ectoparásitos como las garrapatas (*Ixodes ricinus*), los piojos (*Haematopinus eurysternus*) y los mosquitos o jejenes (*Culicoides spp.*). Estos parásitos no solo causan molestias directas, como picor e irritación, sino que también pueden transmitir enfermedades como la babesiosis o la dermatitis estival, reduciendo la productividad de los animales.

El control de estos parásitos requiere un manejo cuidadoso del entorno y de los animales. Es fundamental revisar regularmente el ganado, especialmente en épocas cálidas y húmedas, y aplicar productos antiparasitarios cuando sea necesario, como baños o pulverizaciones. También es útil mantener los pastos limpios, reducir zonas encharcadas y favorecer áreas bien drenadas para limitar la presencia de insectos vectores. En zonas especialmente afectadas, se recomienda coordinar acciones con otros ganaderos para realizar tratamientos de forma conjunta y más efectiva. ¿Te gustaría que lo adaptara para un cartel o material informativo visual?

4.4.4 Calendario de Desparasitación Anual

<u>Primavera</u>

Antes de la entrada a las fincas →

- Antiparasitarios internos: Ivermectina, Albendazol
- Externos: Pour-on de cipermetrina para piojos y garrapatas

<u>Verano (julio-agosto)</u>

- Monitoreo de infestaciones con examen clínico y coprológico
- Tratamiento puntual si aparecen síntomas (diarrea, pérdida de peso)
- Control externo: Pour-on si hay alta infestación de mosca del cuerno

Otoño →

- Desparasitación estratégica al estabularse
- Internos: Tratamiento contra formas adultas e inmaduras de *Fasciola hepática* con Triclabendazol

Uso de combinaciones (Ivermectina + Clorsulón)

- Externos: pour-on preventivo antes del estabulado

Invierno (enero-febrero) →

- Control de parásitos externos en animales estabulados (piojos)

Productos: Pour-on de deltametrina o baños tópicos

- Desparasitación interna solo si hay signos clínicos

4.4. 5. Control y Seguimiento

Para lograr un control eficaz de los parásitos en el ganado vacuno en extensivo, es recomendable realizar análisis coproparasitológicos, al menos una vez al año , coincidiendo con la primavera y/o el otoño. Estos análisis permiten detectar la presencia de parásitos internos y aplicar tratamientos de forma más ajustada y necesaria. Además, el plan sanitario del rebaño debe ser revisado por un veterinario al menos una vez cada 12 meses, con el objetivo de adaptar las medidas preventivas y terapéuticas a la situación actual del ganado y del entorno.

Es obligatorio llevar un registro detallado de todos los tratamientos antiparasitarios aplicados, incluyendo el nombre comercial del producto, la dosis administrada, la fecha y el número de lote, lo que permite garantizar la trazabilidad y facilitar el control sanitario. Para evitar la aparición de resistencias a los medicamentos, se recomienda alternar los principios activos utilizados, cambiando de familia química cada uno o dos años, siempre bajo supervisión veterinaria. Este enfoque integral ayuda a mantener la eficacia de los tratamientos y a proteger la salud del rebaño a largo plazo.

4.6 Gestión de residuos sanitarios y cadáveres.

En la explotación se generarán subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH) clasificados como de categoría 3, conforme al Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, que establece las normas sanitarias para estos materiales y deroga el anterior Reglamento (CE) nº 1774/2002. En concreto, los subproductos generados corresponden al apartado f) del artículo 9 del citado reglamento, que incluye animales o partes de animales (distintos de los recogidos en los artículos 8 y 10) que hayan muerto sin haber sido sacrificados para consumo humano, así como animales eliminados por motivos sanitarios, fetos, embriones y esperma no destinado a reproducción.

Durante su almacenamiento, los cadáveres permanecerán en un contenedor ubicado en una zona alejada de las instalaciones principales de la explotación y próxima a la entrada, con el fin de facilitar el acceso del camión de recogida y minimizar el riesgo de transmisión de enfermedades al resto del entorno.

4.5 Principales enfermedades.

Entre las principales enfermedades y más recurrentes en el ganado vacuno lechero que más caben destacar son la brucelosis, la cual es diagnosticada anualmente por la campaña de saneamiento de carácter autonómico.

- Cetosis

Es una enfermedad metabólica que se caracteriza por la degradación de las grasas en el hígado, a su vez este proceso va acompañado de una hipercetonemia, es decir más presencia de cuerpos cetónicos tóxicos en la sangre y de hipoglucemia, debido a la baja concentración de calcio en la sangre. Afecta a vacas, fundamentalmente de alta producción de leche en la 3-5 semana de lactación cuando la producción de leche es máxima y por lo tanto los requerimientos de energía también lo son. También puede afectar a vacas preparto y postparto con un estado demasiado de engrasamiento.

Los síntomas que se pueden apreciar son la bajada abrupta en la producción de leche diaria (entre 2 y 3 L), así como variaciones en la duración del ciclo estral. Acompañado a esto, se produce una pérdida de apetito, y dejan de comer el concentrado, lo que acentúa aún más el déficit de energía. Por lo que al dejar de comer, las vacas van a utilizar los depósitos de grasa subcutánea, disminuyendo su peso.

Finalmente, en cuanto a su tratamiento hay que promover la ingesta de alimentos, promoviendo a su vez la glucogénesis, para ello se le intenta suministrar forrajes en verde o henificados de buena calidad y evitando los ensilados. Otra medida se basa en la eliminación de triglicéridos del hígado para que este vuelva a funcionar correctamente. Esto se hace mediante la aplicación de sustancias lipotrópica, tales vitamina B12, cloruro de colina, acetil-metionina.

- Hipocalcemia

Es una enfermedad metabólica que afecta a las vacas entre las 24 h antes del parto y los 4 días posteriores al parto. Como su nombre indica se produce cuando hay niveles bajos en calcio y se caracteriza por un debilitamiento de la vaca, esta no puede levantarse pudiendo dar lugar a al shock y en los casos más graves la muerte. Cabe destacar que esta es la hipocalcemia clínica, pero también existe la subclínica (niveles de Ca inferiores a 8,59 mg/dl) que puede pasar inadvertida. Esta bajada de Ca en sangre va a provocar un aumento del cortisol en sangre de 7 a 10 veces lo normal lo que da lugar a la inmunodepresión de la vaca. También provoca una disminución en la ingestión de materia seca debido a la paralización del musculo liso. Los niveles bajos de calcio también van a provocar una disminución del tono muscular, lo que puede dar lugar a desplazamientos del cuajar y menores contracciones en el útero para expulsar la placenta-

Los tratamientos que encontramos se basan en la prevención, ya que el único tratamiento es el suministro de Ca por vía intravenosa, aunque si se trata de hipocalcemia subclínica es más recomendable la vía oral, ya que el Ca permanece en la sangre durante 20, 24 y 36 horas después de aplicar el tratamiento. Entre las medidas a tomar para la prevención se pueden citar las siguientes.

En la dieta de preparto debe haber unos niveles bajos de Ca, ya que la vaca tiene pocas exigencias, pero si la damos más Ca de lo que necesita, la absorción activa se detiene y durante el parto (momento en el cual la vaca necesita mucho Ca) va a tardar 48 h en ponerse en funcionamiento.

Aportar suficiente Mg 3,8 g/kg MS, el cual activa la paratohormona, la cual interviene en el proceso de la absorción activa del Ca.

Uso de sales aniónicas, manteniendo unos niveles de DCAD negativos en torno a -100 y -150 meq.

Uso de secuestrantes de Ca durante el parto.

Aporte de vitamina D

- Metritis

En una infección del útero tras el parto que aparece durante los 10 días tras el parto, pero siendo más probable la primera semana. Se caracteriza por una descarga vaginal marrón-rojiza pero suele ir acompañada de otros síntomas como son fiebre, disminución en la producción de leche, deshidratación, y una gran pérdida de peso. Esta infección es debida a que durante el parto se abre la vagina, el vestíbulo, y el cérvix, exponiendo al útero a posibles infecciones que unido a todos los tejidos asociados al parto hacen que se consideren un ambiente idóneo para el desarrollo de infecciones. Hay tres tipos de metritis según sea más o menos intensa la infección, en el caso más grande el útero está totalmente agrandado, deforme y los síntomas se agudizan.

Los tratamientos que hay para la metritis se basan en antibióticos y en lavados del útero. Unido a esto, siempre hay que mantener una adecuada higiene y limpieza en la sala de partos para reducir las posibles infecciones.

- Brucelosis

Es una enfermedad bacteriana, infectocontagiosa producida por *Brucella abortus* y que suele estar en las heces, las cuales en contacto con el agua o con la elche provoca las infecciones a las vacas sanas. Es una enfermedad que afecta a hembras en edad reproductora y que provoca abortos en los meses 5-7y alteraciones reproductivas, a esto hay que añadirle otros síntomas como menor producción de leche, esterilidad, disminución de terneras para recría. Ya que si la va madre tiene esta bacteria la cría a través de vía transplacentaria se va a contagiar y dependiendo de cuando se contagie puede ser que la cría nazca viva, pero débil o muerta. La otra forma de transmisión es el contacto entre vacas sanas y enfermas Es una zoonosis que también afecta al ser humano, provocándole una enfermedad invalidante si no es tratada.

Es una enfermedad de declaración obligatoria al no existir tratamiento contra esta. Si hay alguna vaca enferma por esta enfermedad va directamente al matadero. En este caso, para su prevención se opta por la vacunación de las vacas adultas.

- Tuberculosis

Es una enfermedad bacteriana de carácter crónica y debilitante causada por la infección por *Mycobacterium bovis*. Es una zoonosis que se puede transmitir a los humanos por la inhalación de aerosoles o por ingestión de leche no pasteurizada. Los síntomas más característicos se muestran en la fase final del estadio de la enfermedad y pueden estar en un estado general de neumonía, fiebre baja fluctuante, debilidad, falta de apetito y pérdida de peso. La enfermedad se puede transmitir a los animales sanos por el contacto directo entre estos, por vía oral al estar contaminados los piensos, o por inhalación de los aerosoles.

El tratamiento está basado en antibióticos para esta bacteria que se suministran durante aproximadamente una semana. El control además del tratamiento y en los casos más graves puede ser el sacrifico para garantizar la erradicación de la enfermedad.

- Leucosis bovina enzoótica

Es una enfermedad causada del ganado vacuno causada por el virus de la leucemia bovina, que pertenece a la familia *Retroviridae*. La enfermedad suele ser subclínica, salvo en los casos más graves donde puede llegar a producir una linfocitosis, capaz de generar tumores en los órganos. El ganado con estos tumores en los órganos puede morir en cualquier momento a partir del desarrollo de estos. Al ser un virus no tiene mucha medidas de precaución y tampoco existe vacuna. Tampoco existe tratamiento para esta enfermedad. Por último destacar que esta enfermedad es de declaración obligatoria en la campaña de saneamiento.

- Problemas en patas.

El principal problema en las patas suele producirse en las pezuñas, y el tratamiento más eficaz es la prevención, cumpliendo las siguientes premisas. Lo primordial es que si hay algún problema de cojera en la vaca debido a la pezuña, esto se debe solucionar lo antes posibles. Por otro lado, los principales factores que afectan a la aparición de estos problemas son la nutrición, ya que un excesivo consumo de cereales puede producir laminitis, un fenómeno por el cual se deteriora el casco, dando lugar a pezuñas achatadas o en forma de babucha o dando lugar a suelas dobles. Con un consumo excesivo de cereales se promueve una mayor acidez en el rumen, lo que puede dar lugar a obstrucción de los vasos sanguíneos al morir bacterias del rumen y desprenderse las toxinas por la sangre. En estos casos, el tratamiento sería modificar la ración. En segundo lugar, puede ser promovido por las instalaciones, ya que si la superficie es hormigón liso va a haber

sobre erosión y en el caso de gomas va a haber un defecto de erosión, por lo que será necesario el recorte de pezuñas. También es recomendable que las vacas no permanezcan mucho tiempo de pie comiendo o durante el ordeño. Por último, destacar que un adecuado estado de engrasamiento por parte del animal, ya que si este está poco engrasado, la almohadilla digital situada entre la pezuña y las estructuras vivas de la parte inferior del casco, como vasos y terminaciones sanguíneos disminuye su contenido en grasa va a proteger menos las estructuras vivas, de lo cual tienen función.

A continuación, se explican tres de las enfermedades más importantes en el cebo de terneros.

- Síndrome Respiratorio Bovino (SRB)**: Complejo de infecciones respiratorias causadas por virus (IBR, PI3, BRSV) y bacterias (*Mannheimia, Pasteurella*). Principal causa de morbilidad y mortalidad en cebaderos, especialmente tras el reagrupamiento. Se manifiesta con fiebre, descarga nasal, tos y dificultad respiratoria, reduciendo significativamente la ganancia de peso y aumentando los costes de tratamiento.
- Acidosis ruminal:

  Trastorno digestivo provocado por dietas altamente energéticas con exceso de concentrados y déficit de fibra. Produce caída del pH ruminal, daño en la pared del rumen, disminución de la ingesta, cojeras por laminitis y abscesos hepáticos. Los animales muestran anorexia, diarrea y pueden desarrollar complicaciones como timpanismo o ruminitis.
- *Coccidiosis*

  Enfermedad parasitaria causada por protozoos del género Eimeria que destruyen las células intestinales. Afecta principalmente a terneros jóvenes en condiciones de hacinamiento y estrés. Produce diarrea sanguinolenta, deshidratación, pérdida de peso y retraso en el crecimiento, pudiendo ser mortal en casos graves si no se trata adecuadamente.

5. Manejo reproductivo.

5.1 Conceptos generales

En esta ganadería de vacuno de carne se ha optado por la inseminación artificial y la sincronización de celos ya que se consigue un mejor manejo del ganado, al no haber toros, una mayor rentabilidad al no tener que alimentarlo y fundamentalmente se persigue con este método un control de la mejora genética. Además, dada la importancia que tiene la reproducción y el manejo del ganado en las fincas y para facilitar el manejo del ganado se ha optado por la sincronización de celos. Así mismo también se va a estudiar los parámetros que hay para su análisis, la detección de celos, como se realiza la inseminación artificial, la repercusión de los diversos problemas en la reproducción, el funcionamiento de la sincronización de celos elegido y el programa reproductivo en la explotación.

Dada la naturaleza del sistema semi extensivo, donde los animales pasan gran parte del tiempo en campo abierto con menor supervisión diaria, la detección del celo natural se vuelve un reto. Por ello, la sincronización hormonal de celos permite agrupar y programar los ciclos reproductivos, facilitando la inseminación en tiempo fijo (IATF). Este proceso se realiza mediante el uso de hormonas como prostaglandinas, progesterona y gonadotropina coriónica (GnRH), que regulan el ciclo estral y permiten que todas las vacas seleccionadas entren en celo en un mismo periodo. Así, el ganadero puede organizar la inseminación de un grupo completo de vacas en una sola jornada, optimizando tiempo, mano de obra y recursos veterinarios. Esta técnica, además de permitir el uso de genética superior mediante dosis de semen de toros seleccionados, contribuye a una mejora progresiva del rendimiento del rebaño, especialmente en términos de peso al destete, conformación muscular y rusticidad.

En el contexto semi extensivo, la implementación de este sistema exige una planificación cuidadosa. Las vacas deben ser manejadas previamente para asegurar que estén en buen estado corporal (condición corporal adecuada, generalmente entre 2.5 y 3.5 en una escala de 1 a 5) y sin problemas reproductivos. La preparación incluye revisión veterinaria, posible suplementación alimenticia previa al tratamiento hormonal y agrupamiento del lote a sincronizar. El proceso, si bien intensivo en cuanto a logística en el momento de la sincronización e inseminación, es compatible con la vida en pastoreo, ya que luego las vacas pueden volver al campo sin mayores requerimientos. Una correcta implementación puede incrementar notablemente la tasa de preñez, reducir los intervalos entre partos y concentrar los nacimientos, lo que facilita el manejo del destete, la sanidad y la comercialización de los terneros. A pesar de implicar una inversión en medicamentos, semen y asistencia técnica, este sistema ofrece una excelente relación costo-beneficio, especialmente cuando se busca avanzar en la mejora genética y la productividad de los rodeos de carne en condiciones semi extensivas.

5.2 Parámetros reproductivos.

Claro, aquí tienes un desarrollo más completo de cada uno de los principales parámetros reproductivos de las vacas nodrizas de carne, explicado de forma clara:

✅ 1. Edad al primer parto:

La edad ideal al primer parto se sitúa entre los 24 y 36 meses**,** dependiendo del sistema de manejo y de la raza. Alcanzar esta edad de forma eficiente implica que la vaquillona haya sido correctamente desarrollada durante su etapa de crecimiento, logrando una condición corporal y tamaño adecuados para parir sin complicaciones. Si el primer parto se retrasa mucho, se incrementan los costos de mantenimiento sin retorno económico. Por otro lado, si se apura en exceso, se corre el riesgo de distocias (partos difíciles) o problemas de lactancia.

✅ 2. Intervalo entre partos (IEP):

Este es el tiempo que transcurre entre un parto y el siguiente, y debería mantenerse entre 12 y 14 meses**.** Un intervalo superior indica fallos en la fertilidad, manejo nutricional o detección de celos. Cuanto más corto y regular sea este período, mayor será la producción de terneros por vaca a lo largo de su vida útil. En sistemas semi extensivos, alcanzar este objetivo requiere buena planificación del servicio y control postparto.

✅ 3. Tasa de preñez:

Se refiere al porcentaje de vacas que quedan preñadas durante la temporada de servicio (generalmente de 60 a 90 días en sistemas bien gestionados). Un valor óptimo se sitúa por encima del 85%**,** lo cual refleja una buena sincronización, fertilidad, alimentación y sanidad. Una tasa baja puede deberse a deficiencias nutricionales, enfermedades reproductivas o mal manejo de la inseminación artificial o la monta.

✅ 4. Días abiertos:

Los días abiertos son el número de días entre el parto y la nueva concepción. Para ser eficiente, este valor debe estar por debajo de los 90 días, lo que permite mantener el intervalo entre partos dentro del año. Cuanto más se alargue este período, más difícil será

mantener una cría por año. Factores como la recuperación uterina postparto, el estado corporal y el estrés calórico influyen directamente.

✅ **5. Duración del celo:**

El celo en vacas nodrizas dura entre 12 y 24 horas, aunque los signos visibles (como el "monta" o inquietud) pueden ser difíciles de detectar, especialmente en sistemas semi extensivos donde las vacas pastan libremente. Por eso, en estos casos, se recurre frecuentemente a la sincronización hormonal, que permite programar la inseminación artificial con mayor precisión y sin depender de la observación directa.

Estos parámetros son fundamentales para evaluar y mejorar la eficiencia reproductiva de un rodeo. Su monitoreo constante y manejo adecuado son claves para lograr una producción sostenible y rentable en sistemas semi extensivos de cría.

5.3 Detección de celos en el caso de que no se haya logrado la sincronización

Los celos es el periodo en cual las hembras, en este caso las vacas, están receptivas sexualmente. El periodo oscila entre las 6 y las 30 horas y ocurre cada 21 días en el caso del ganado vacuno. Durante el periodo del celo se producen cambios en el comportamiento, aunque lo más fundamental es la recepción de la monta por parte de la vaca. Este comportamiento debe ser observado por el ganadero para una adecuada reproducción.

Entre los signos del celo que se muestran las vacas lecheras de más a menos importantes son la aceptación de la monta, ya que la vaca permanece inmóvil cuando es montada por sus compañeras, balidos como un toro, comportamientos nerviosos con signos generales de ansiedad. Otros comportamientos que presentan son embestidas hacia delante como si atacara, golpes en los costados de otras vacas, olfateo de la vulva y la orina de otros animales con inversión de los orificios nasales (reacción de Flehmen) y la vulva sonrosada e inflamada con descarga de un limo claro. Otros de los signos que se pueden apreciar son la disminución del apetito y la producción de leche, animales con suciedad en la espalda y los flancos, abrasiones y posibles pérdidas de celos en la base de la cola e isquiones. Estos síntomas se producen durante las últimas horas de la tarde hasta las primeras horas de mañana.

Para detectar estos síntomas con una eficacia del 90%, es importante observar cuidadosamente el ganado durante al menos 20 minutos en las últimas horas de la tarde y

las primeras horas de la mañana, además de observar al ganado cada 4-5 horas a lo largo del día.

5.4 Inseminación artificial

Antes de realizar la inseminación artificial, es necesario estudiar cuando es el momento adecuado para su inseminación en el que el espermatozoide fecundante se encuentre en el lugar y momento adecuado en el ovocito. Este es liberado del ovario en el momento de ovulación, que ocurre tras 10-14 horas tras la finalización del celo y puede sobrevivir sin ser fecundado durante 6-12 horas. En cambio, el espermatozoide puede llegar a sobrevivir hasta un máximo de 24 horas. Normalmente se sigue la regla de la mañana y la tarde, es decir si se observa el celo por la mañana se insemina por la tarde y si se observa el celo por la tarde se insemina por la mañana.

Previo a realizar la inseminación artificial es necesaria la preparación de la dosis de la inseminación artificial, el cual debe estar conservado en un tanque de congelación de nitrógeno líquido a una temperatura de -196°C. Para una adecuada conservación es necesario mantener el tanque de nitrógeno abierto el tiempo estrictamente, además hay que evitar levantar las pajuelas contenidas en la canastilla por encima de la embocadura del tanque. También, para mantener una adecuada higiene, hay que manipular la pajuela con pinzas metálicas y evitar exponer la pajuela a la incidencia directa de los rayos solares. Para descongelar el semen de la pajuela es necesario sumergir la pajuela en un baño de agua limpia a una temperatura de 35°- 37°C, evitar descongelar dos pajuelas simultáneamente y el tiempo de permanencia en el agua debe ser como mínimo a 30 segundos. Para acabar, es necesario secar la pajuela con abundante papel higiénico, que el catéter siempre se encuentre limpio y evitar el contacto con las manos, cortando el extremo de la pajuela con una tijera siempre limpia. Además, se debe evitar cualquier tipo de contaminación que pueda afectar a la calidad del semen y comprobar que el semen fluya libremente una vez montada la pajuela en el catéter.

El protocolo por seguir para que una inseminación artificial resulte satisfactoria es el siguiente.

1. Acercarnos a la vaca que hay que inseminar con cuidado y evitando movimientos bruscos.
2. Lubricar el guante con agua o jabón y posteriormente introducirlo por el recto de la vaca.
3. Limpiar la vulva y su alrededor con el pliegue de papel utilizado para la protección de la dosis.

4. Introducir la varilla del catéter en el canal vaginal sin que entre en contacto con los labios vulvares, potencialmente contaminantes.
5. Conducir el catéter de inseminación a través del canal vaginal hasta el cuello de la matriz.
6. Evitar la entrada del aire hacia el interior del recto mientras se realiza todo el proceso.
7. Introducir el extremo del catéter, a través del cuello de matriz, sujetando firmemente el cuello uterino vía rectal.

Para que la inseminación resulte satisfactoria es necesario que la deposición del semen en el útero se inyecte 1-2 cm después de la salida del cuello de matriz, una vez que esté en el cuerpo, es conveniente repartirlo entre los dos cuernos. La manipulación de los espermatozoides es muy delicada ya que si hay muchas manipulaciones durante el proceso puede ser perjudicial para la fertilidad. Esto es debido a que en condiciones de congelación se disminuye su tasa de supervivencia y también hay mayor riesgo de contaminación de la mucosa uterina.

5.5 Ciclo estral del ganado vacuno

El ciclo estral de la vaca es un proceso fisiológico cíclico que regula la actividad ovárica y la receptividad sexual, con una duración promedio de 21 días (rango: 18–24 días). Está regulado por el eje hipotálamo-hipófisis-ovario y se caracteriza por variaciones hormonales que permiten la maduración folicular, la ovulación, la formación y regresión del cuerpo lúteo, y la preparación del tracto reproductivo para una eventual gestación.

El ciclo se divide en cuatro fases fisiológicamente interrelacionadas: proestro, estro, metaestro y diestro.m

Proestro (3-4 días):

Durante esta fase, bajo el estímulo de la FSH (hormona folículo estimulante), ocurre el reclutamiento y selección de folículos ováricos, con crecimiento del folículo dominante que comienza a secretar estradiol (E2). Este incremento en estrógenos prepara al aparato reproductor para el estro y genera cambios comportamentales incipientes. Aunque el comportamiento sexual aún no es evidente, se inicia la regresión del cuerpo

lúteo del ciclo anterior mediante la acción de la prostaglandina F2α (PGF2α) secretada por el endometrio, disminuyendo los niveles de progesterona (P4).

Estro (12–24 h):

Es la fase de máxima concentración de estradiol, donde se presenta el comportamiento estral característico: la hembra se muestra receptiva a la monta y permanece inmóvil durante la cópula. La ovulación, inducida por el pico preovulatorio de LH (hormona luteinizante), ocurre entre 10 y 15 horas después del final del estro, por lo que el momento óptimo para la inseminación artificial se sitúa aproximadamente 12 horas tras la detección del celo. A nivel uterino y vaginal, hay una marcada congestión vascular y secreción mucosa.

Metaestro (2–3 días):

Luego de la ovulación, el folículo roto se reorganiza en un cuerpo lúteo funcional (CL), que inicia la secreción de progesterona. En esta fase predomina la acción luteotrófica de la LH, que estabiliza el CL. Algunas vacas pueden presentar sangrado del metaestro, una leve hemorragia vaginal resultado de cambios endometriales y vasculares, sin impacto clínico negativo. La actividad folicular suele estar suprimida por la retroalimentación negativa de la progesterona.

Diestro (14–15 días):

Fase de actividad lútea máxima, con alta secreción de progesterona, cuya función es suprimir el ciclo estral y mantener el útero en un estado secretor, propicio para la implantación. Si no hay gestación, el útero libera PGF2α entre los días 16 y 18, induciendo la luteólisis. La caída de progesterona permite la liberación de GnRH, reiniciando un nuevo ciclo.

El conocimiento detallado del ciclo estral es esencial para optimizar programas reproductivos en bovinos, como la sincronización de celos e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), permitiendo una mejora sustancial en los índices reproductivos en rodeos de carne y leche.

5.6 Sincronización de celos.

La reproducción eficiente es uno de los pilares fundamentales en la rentabilidad y sostenibilidad de la ganadería bovina de carne, especialmente en sistemas extensivos, donde los animales se manejan en grandes superficies de pastoreo y el control diario es limitado. En este contexto, la sincronización de celos se ha consolidado como una herramienta técnica clave para mejorar la tasa de preñez, reducir los intervalos entre partos y facilitar la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Uno de los métodos más utilizados y efectivos en la actualidad es el uso de dispositivos intravaginales con liberación controlada de progesterona, conocidos como CIDR (Controlled Internal Drug Release).

Características del método PRID

El PRID es un dispositivo de silicona impregnado con progesterona sintética, que se introduce en la vagina de la vaca y libera esta hormona de forma continua durante un periodo determinado, normalmente de 7 a 9 días. Su función principal es suprimir la ovulación mediante el mantenimiento de niveles elevados de progesterona en sangre, simulando la presencia de un cuerpo lúteo funcional. Al retirar el dispositivo y aplicar una serie de hormonas complementarias, se induce un retorno al celo fértil en un momento predecible, lo que permite programar la inseminación sin necesidad de detectar el celo de manera visual, algo particularmente útil en condiciones extensivas donde esa tarea resulta complicada.

Este sistema puede aplicarse tanto en vacas ciclantes como en animales en anestro postparto, siendo especialmente beneficioso en este último grupo, ya que permite "reactivar" la actividad ovárica. Además, al unificar los ciclos estrales de un grupo de vacas, se consigue una mayor concentración de partos, lo que a su vez favorece el manejo sanitario y nutricional de vacas y terneros.

5.6.1 Metodología de aplicación

El protocolo más común con PRID en vacas nodrizas de carne implica varias fases bien definidas. En el Día 0, se introduce el dispositivo intravaginal y se administra una inyección de benzoato de estradiol, con el objetivo de sincronizar el desarrollo folicular. Este tratamiento permanece activo durante 7 días, lapso en el que la progesterona liberada por el CIDR evita que ocurra la ovulación.

En el Día 7, se retira el PRID y se administra una dosis de prostaglandina F2α (PGF2α) para inducir la regresión del cuerpo lúteo, si estuviera presente.

Simultáneamente, se puede administrar eCG (gonadotropina coriónica equina), lo cual es especialmente recomendable en vacas en anestro o en condiciones nutricionales subóptimas, ya que esta hormona estimula el crecimiento folicular y mejora la tasa de ovulación.

Posteriormente, entre las 48 y 60 horas después del retiro del CIDR (dependiendo del protocolo exacto), se realiza la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). En algunos casos se añade una dosis de GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas) al momento de la IATF para garantizar la ovulación del folículo dominante y sincronizar aún más la concepción.

Este protocolo requiere una planificación minuciosa, incluyendo la selección adecuada de los animales, que deben estar en buena condición corporal (preferentemente con un puntaje de 2.5 a 3.5 en escala de 1 a 5), sin problemas reproductivos y con suficiente tiempo postparto (mínimo 40 días). También es esencial contar con personal capacitado para realizar la inserción y retiro del PRID bajo condiciones higiénicas y sin generar estrés innecesario en los animales.

5.6.2 Resultados y beneficios en el sistema extensivo

Diversos estudios de campo y experiencias productivas han demostrado que la sincronización con CIDR en ganado de carne mejora significativamente los parámetros reproductivos, aún en condiciones extensivas. En rebaños bien manejados, se logran tasas de preñez por IATF que oscilan entre el 45% y el 65%, dependiendo del estado fisiológico de las vacas, la calidad del semen y la ejecución técnica del protocolo. Estas cifras son altamente competitivas, considerando que en sistemas extensivos la detección visual del celo tiene una eficiencia mucho menor, lo que reduce las tasas de preñez en inseminación convencional.

Además, el uso de IATF permite reducir el número de toros necesarios en el campo, lo que disminuye los costos de mantenimiento y mejora el control genético. A través de la inseminación con semen de toros seleccionados, se introducen mejoras genéticas rápidas en características deseables como el peso al destete, la ganancia diaria de peso, la precocidad sexual o la resistencia a enfermedades.

Otro beneficio importante es la concentración de los partos, que favorece una gestión más eficiente del rodeo. Al lograr que la mayoría de las vacas paren en un periodo más corto, se mejora el control sanitario de los terneros, la planificación de los recursos

forrajeros y se facilita la venta de lotes homogéneos de animales al destete, lo cual suele tener mejor valor comercial.

No obstante, es importante señalar que la implementación de este método implica ciertos costos iniciales en medicamentos, dispositivos y mano de obra especializada. Por ello, es fundamental evaluar la relación costo-beneficio en función del número de vacas tratadas, el acceso a personal capacitado y la infraestructura disponible. A largo plazo, sin embargo, los beneficios en términos de mayor eficiencia reproductiva y mejor genética superan ampliamente la inversión.

La sincronización de celos mediante el método CIDR representa una herramienta de gran valor para optimizar la reproducción en ganado vacuno de carne bajo sistemas extensivos. Su capacidad para programar inseminaciones de forma precisa, incluso en vacas en anestro, y su impacto positivo en las tasas de preñez, la mejora genética y la organización del rodeo, lo convierten en una práctica cada vez más adoptada en ganaderías modernas. Con una correcta planificación, manejo sanitario y evaluación de los animales, esta tecnología permite superar las limitaciones propias del pastoreo extensivo y avanzar hacia una producción más eficiente y rentable.

5.7 Problemas en la reproducción.

Hay una serie de factores como pueden ser problemas de la condición corporal, que pueden tener repercusión, de los problemas de salud postparto y la repercusión del estrés por calor.

Entre los problemas que afectan a la condición corporal son la alimentación, disminución en la ingestión de la materia seca y la mala reproducción. Dependiendo del momento fisiológico del ganado habrá un estado de engrasamiento óptimo, esta escala varía entre 1 y 5, siendo 1 los animales raquíticos y 5 animales obesos. En el estado del parte, el valor del estado corporal debería oscilar entre 3 y 3,5, para garantizar que haya un estado de engrasamiento adecuado que permita que haya reservas energéticas hasta el pico de lactación y que no esté más engrasada para evitar que haya dificultades en el parto. En el caso de la primeas inseminación sería suficiente una condición corporal en torno a 2,3. En cuanto al período de secado es necesario que presente una condición corporal alrededor a 3-3,5.

Los problemas en la alimentación pueden ser debidos al manejo, como puede ser los restos diarios de comida en el comedero que pueden llegar a ser entre el 3-5% del total. Deben tener un libre acceso a la comida durante 22 h y siempre arrimada a unos 45

cm del comedero para que el ganado pueda alimentarse. En segundo lugar, las instalaciones para las vacas deben ser lo más cómodas posibles, con un mínimo de 60 cm por comedero por vaca y 8 cm de bebedero por vaca. En tercer lugar, es importante que los componentes de la ración tengan una calidad óptima y que haya un técnico encargado de la alimentación. En cuanto a la ingestión de materia seca cualquier limitación en la ingestión puede repercutir en pérdidas en la condición corporal. Finalmente, la mala reproducción significa un retraso en la concepción del ganado por lo que se va a retrasar el día del secado de las vacas, por lo que van a tener una menor producción y un mayor estado de engrasamiento.

Por otra parte, los problemas de salud postparto afectan al rendimiento reproductivo por dos mecanismos distintos. Una puede ser la perdida de condición corporal debido a la disminución de la ingestión de materia seca por cualquier tipo de enfermedad que es lo más común. Otra puede ser, de forma primaria o secundaria, es la inflamación infecciosa de la matriz, metritis. Para evitar que el animal enferme por cualquier tipo de enfermedad es necesario que se tomen las siguientes medidas. Implementación de un corral preparto para que haya un control individual de las vacas, proporción de una ración exclusiva para vacas en preparto. Otra de las medidas es la de maximizar las atenciones en el momento del parto (confort, higiene, desinfección), agrupación de las vacas recién paridas en un mismo lote por lo menos 21 días. Además, es necesario controlar la ración de las vacas preparto y postparto mediante neutrólogos. También es necesario realizar chequeos de forma rutinaria a los animales más proclives a sufrir enfermedades

Finalmente, destacar los problemas en la reproducción debidos al estrés por calor. El límite se suele establecer en 24°C, a partir del cual empiezan aparecer los efectos negativos sobre el ganado. También hay que destacar que una serie de factores que afectan al estrés por calor. Uno de estos factores es la raza, ya que la Holstein de origen nórdico, es más proclive a sufrir estrés por calor. Otro factor es el nivel de producción que es directamente proporcional al ritmo metabólico y este a la dificultad para evacuarlo. Finalmente resaltar los condicionantes ambientales, ya sean la temperatura y la humedad relativa que suelen ir unidas. También dependerá de las instalaciones que presenta la nave para la regulación de la temperatura, ya sean zonas de sombrea miento, existencia de ventilación natural o artificial, aspersión sobre los animales recubriendo al animal con una película de agua. El tiempo mínimo es de 30 segundos de agua y 4,5 minutos al aire. También se pueden y es recomendable combinar todas estas instalaciones para la refrigeración de los animales.

6.0 Programa reproductivo de la explotación.

A la hora de establecer el programa reproductivo de la explotación hay que tener en cuenta unas decisiones técnicas sobre las que desarrollar el programa reproductivo en la explotación y optimizar sus resultados. Las principales decisiones técnicas que hay que tomar son el periodo de espera voluntaria, el programa de sincronización hormonal, visita de control reproductivo y otros aspectos del diseño técnico del programa reproductivo de la explotación como sean el programa de detección de celos, criterios para la inseminación de celos y criterios para la inseminación.

El período de espera voluntaria es el intervalo mínimo en días tras el parto que esperamos antes de inseminar de nuevo a las vacas. Esto tiene como objetivo en primer lugar la involución uterina, es decir el regreso a la matriz a su tamaño normal mediante la purga de los líquidos del parto. En segundo lugar, tiene como objetivo evitar un descenso en la condición corporal en la fase de posparto y evitar las posibles enfermedades posparto en las vacas y novillas. Este período oscila entre los 50 días en vacas multíparas y 60 para novillas, ya que estas tienen un menor rendimiento reproductivo, menor grado de competencia por el alimento por el alimento con las vacas, además de tener más riesgo de sufrir partos distócicos.

Otro de los factores que es necesario controlar es la utilización del programa de sincronización hormonal. Este tratamiento hormonal está basado en la administración de prostaglandinas a días fijos intercalando la GnRh en algunos casos. Para que se pueda desarrollar la sincronización de celos es necesario que las vacas tengan una adecuada condición corporal, no tengan patologías posparto y que se respete el tiempo de espera voluntario. Para que el resultado de la sincronización de celos sea exitoso se recomienda ajustar el programa a nuestra explotación, concentrar todos los tratamientos de la semana en un solo día, con inseminaciones de los 2 a 5 días tras la administración de prostaglandinas. Además, es recomendable trabajar con un software para el control de los datos. Con todo esto se consigue un buen plan de sincronización hormonal que tiene los siguientes objetivos:

- Favorecer el estado de salud de la matriz y de ovarios anticipando la salida a celo antes de que haya transcurrido el período de espera voluntario.
- Forzar la salida a celo tras pasar el período de espera voluntaria y por lo tanto anticipar la concepción.
- Agrupar la salida a celo de los animales para permitir una mejor organización y planificación en los trabajos de inseminación.

Finalmente es necesario un control mediante visitas en la reproducción. Mediante este control, se consigue no solo la realización de ecografías, sino la evaluación del ganado mediante una serie de parámetros que dependen del estado fisiológico del ganado. En el caso de las vacas en posparto hay que verificar una buena salud en general y en concreto de la matriz. Por otra parte, también es necesario que se controlen todos los animales que han superado el periodo de espera voluntaria y se les ha suministrado las hormonas y todavía no han salido a celo y aquellos que todavía no hayan salido a celo pero no han sido inseminados. Finalmente, resaltar que también resulta importante el control en el estado de gestación unas semanas tras las cuatro semanas desde la cubrición

6.1 Programa reproductivo de esta ganadería

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
enero		Si	
febrero		G	
marzo		G	
abril		G	
mayo	Si	G	
junio	G	S	Si
julio	G	S	G
agosto	G	S	G
septiembre	G	S	G
octubre	S	P	G
noviembre	S	L	S
diciembre	S	L	S
enero	S	Si	S
febrero	P	...	S
marzo	L		P
abril	L		L
mayo	Si		L
junio	...		Si
julio			...
Si	Sincronizada		
G	Gestante		
S	Seca		
P	Parto		
L	Lactancia		

Tabla 28. Programa reproductivo de la explotación

7. Manejo del ganado.

En este apartado se van a abordar las distintas tareas, referidas al cuidado de los animales, desde el parto hasta que son vendidos al matadero ya cebados los terneros.

En primer lugar, hay que diferenciar dos períodos de tiempo en función de la época del año; invierno, el ganado estabulado y desde la primavera hasta el otoño, estando el ganado pastando.

Durante el invierno, desde diciembre hasta marzo todo el ganado va a estar estabulado y se le va a suministrar su correspondiente ración. Así mismo, durante el invierno hay 6 lotes de alimentación, con su alimentación distinta.

En primer lugar, tenemos el lote I, con vacas preñadas, las cuales van a parir en febrero en la nave antes de salir al pastoreo. A estas se les va a aplicar sus raciones diferenciadas de mantenimiento, preparto, un mes antes de la fecha del parto y después del parto, la ración de lactación. Estas raciones ya han sido descritas anteriormente en otro epígrafe de este mismo documento. Antes de salir el pasto se desparasitará, tanto internamente, como externamente al ganado, para evitar el contacto con moscas, garrapatas...

Cuando llegan la época de salir al pasto, mediante un tractor con remolque para ganado, el cual el ganadero es propietario se llevan las 33 vacas que corresponden al lote al conjunto de parcelas nombradas anteriormente. Estas parcelas se han lotificado para que estén lo más cerca posible, para evitar mover al ganado. Y moverlo únicamente cambiando la valla eléctrica por toda la parcela. La superficie de cada parcela de pasto es de 2,5 ha y tienen una duración en el pasto de 5 días, dejando descansar ese cercado durante 25. El cual durante la primavera será fertilizado con los fertilizantes, ya descritos. También durante esta época y tras estar el lote 60 días en período de anaestro, mediante una manga de manejo portátil, la cual es llevada a la finca se va a proceder a la sincronización de celos y a los 21 días, tendrá lugar la comprobación de la preñez. En caso de que no se quede preñada, el ganadero, cuando vaya a ver al ganado tendrá que asegurarse cuando está lista para la próxima inseminación.

En la época en la que la producción de pasto no alcance las necesidades del ganado se suministrará forraje, en forma de silo de hierba en microsilos, el cual el ganadero habrá recolectado durante la primavera, cuando la producción de hierba es máxima. En este caso serán necesarias únicamente 10 microsilos de hierba, los cuales serán necesarios en agosto y se colocarán 1 bola cada tres días, en un comedero portátil

con capacidad para 12 animales, a libre disposición. Los terneros serán destetados a lo largo del mes agosto, los machos, junto a algunas hembras irán al cebadero de la explotación, en cambio las hembras estarán con las madres, y se alimentarán a base de pasto

Una vez, llega la época de lluvias en otoño, a finales de noviembre se encuadra, desparasitando esta vez, únicamente internamente. En este período de estabulación, las necesidades del ganado van a ser de mantenimiento y de preparto, ya que el ganado parirá aproximadamente a lo largo del mes de enero.

En el caso del lote II, el ganado durante el período de estabulación va a estar en lactación con los terneros, por lo que se le suministrará la ración de lactación para 8kg de leche.

Una vez llega de la época de salir al pasto, al igual que el otro lote, se desparasitan para evitar problemas sanitarios. En este caso, los terneros son llevados al cebadero aproximadamente en el mes de mayo, cuando la producción de forraje es máxima, por lo que esto produce un excedentario de hierba, que será aprovechado para la recolección mediante microsilos, para la época de máximas necesidades y menores producciones de pasto. El tamaño de la parcela medio para que estén 5 días pastando y 25 días de reposo se ha estimado en 2,4 ha. Al igual que en el otro caso, las fincas donde va a estar el ganado están concentrados, teniendo que mover únicamente el ganadero las vacas de cerca. También se les va a suministrar forraje en épocas de altas necesidades, último tercio de gestación, en este caso agosto, septiembre, octubre y noviembre, ya que coincide la época de máximas necesidades del ganado con la época de menor producción de pasto. En el mes de agosto se suplementará la falta de forraje con 22 bolas, lo que implica que se meterán dos bolas cada 3 días. En el mes de septiembre, se meterán 18 bolas para suplementar la alimentación y se introducirá cada 2 días aproximadamente. La paridera se producirá en el mes de octubre, ya que la cubrición tuvo lugar en el mes de enero. En este mismo mes serán necesarias 4 bolas, introduciendo una bola a la semana. La cual no se mojará, ya que los comederos portátiles tienen un tejado para la buena conservación del forraje. Así mismo en el mes de noviembre serán necesarias 18 bolas, introduciendo una cada dos días aproximadamente. En este caso los terneros son llevaderos al cebadero durante la época de menor disponibilidad de pasto, que coincide en el mes de agosto.

Al igual que en el anterior lote, para finales de noviembre serán estabuladas, donde aquí tendrá la sincronización de celos, una vez ya han pasado los 60 días de reposo recomendados para la vaca nodrizas.

En el lote III, el ganado va a estar en el último tercio de gestación con las máximas necesidades, pero no va a parir estabulado, sino que pare en marzo, para mayor comodidad del ganado.

Antes de salir al pasto, este ganado se va a desparasitar al igual, que en anteriores ocasiones y se va a llevar al lote de parcelas, con una superficie de cada parcela de 2,2 ha. Durante esta etapa, el ganado se va a encontrar en la fase final de la lactación, por lo que las necesidades van a ser también menores. La sincronización y cubrición va a tener lugar en el pasto, para ello se dispone de una manga portátil donde se llevará ambos tratamientos durante el mes de junio, antes del comienzo de las altas temperaturas, que puede repercutir en problemas en la reproducción. Al estar en lactación durante el verano, las necesidades del ganado van a ser altas, por lo que es necesario suplementar estas necesidades en este caso durante los meses de agosto, septiembre y noviembre con 16 bolas, 8 y 1 bolas respectivamente. Los terneros serán llevados al cebadero antes de estabularse el ganado.

La recría durante la etapa de pasto saldrá a su lote de parcelas. Las novillas ya habrán sido inseminadas, sin sincronización de celos durante el invierno y el año anterior. Y las terneras se encontrarán en crecimiento adecuado. Para ello, en época de menor producción de pasto se suplementará con 5 bolas de silo en ambos casos en el mes de agosto, en el mes de septiembre 3 bolas y 3 bolas en noviembre. Cabe destacar que el tamaño de la parcela adecuado se reduce a 0,5 ha para que puedan pastar 5 días en la parcela y tenga un período de reposo de 25 días. En el caso de las terneras la superficie es 3,6 ha y en las novillas de 4 ha, las cuales son todas las fincas colindantes.

El cebadero tiene 40 plazas, dividido en dos lotes de 20 animales por plaza. Los terneros procedentes del lote 1 entran a cebarse en el mes de septiembre y permanecen en el cebadero durante 4 meses, ya que los terneros se destetan con 275 kg aproximadamente y tienen que llegar los 475 kg, con una ganancia media de 1,7 kg/día serán necesarios 4 meses. De este lote, que serían 33 animales, 3 hembras se dejan para recría, 10 son vendidos como nodrizas y los otros 20 animales son llevados a cebadero.

En el caso del lote 2, entran a cebarse en junio y salen en el mes de octubre, una vez ya que han alcanzado el peso durante estos 4 meses. El número de animales a cebar en este caso es de 30 animales, dejando 3 para la recría.

Por último, en el lote 3, el ganado es llevado al cebadero en el mes de octubre. Pero como está el ganado del mes del lote 1, solamente se pueden cebar 20 animales, Por lo que, los otros animales, 10 son vendidos como pasteros y 3 son para la recría.

Esta forma de manejo se ha hecho con la finalidad de aprovechar al máximo el rendimiento de las instalaciones del cebadero. Y también para que las épocas de mayor trabajo en la recolección de forrajes, que son la primavera y principios de verano, el ganadero tenga la máxima disponibilidad de pasto. Además, así se evita el cebo durante el verano, el cual puede presentar problemas a la hora de cebar. cebar.

8. Trabajos en la ganadería:

8.1 Trabajos durante la estabulación

Todos los lotes de vacas nodrizas se les hará su ración en carro unifeed y será suministrada una vez al día por la mañana. En el caso de la recría se la dará la ración de forma manual, dada el poco ganado que es. En cuanto al cebo, la distribución del pienso será mediante una tolva con dispensador, en el cual el animal tendrá un collar electromagnético para su alimentación. En el caso de la paja, esta será ad- libitum y se distribuirá por la mañana y por la tarde.

Finalmente, en cuanto a la limpieza de las vacas nodrizas, esta se hará dos veces al día de forma manual, mediante una raspa. En el caso de la cama caliente esta se sacará cada dos meses. Y una vez que no haya ni ganado de cebo ni recría, porque está en el pasto, tendrá lugar una desinfección de las estancias de los lotes.

En todos los lotes de ganado, todos los días se revisará el suministro de agua en los bebederos en todos los lotes. Posteriormente, se pondrán los terneros a mamar con sus madres. Luego se arrimará la ración que se echa al comedero una vez al día por la tarde. Después se da de comer a la recría y se comprueba que los terneros en cebo tengan pienso en la tolva y heno en el comedero. Posteriormente se procede a la limpieza de las vacas nodrizas, la cual se hace dos veces al día, mañana y tarde. Una vez cada 3-4 días se limpia el suelo emparrillado con una máquina hidro limpiadora. La cama caliente se retira en todos los lotes cada dos semanas. Finalmente, el último trabajo a realizar es suministrar tratamientos veterinarios, en el caso de que sea necesario.

8.2 Trabajos durante la época del pastoreo.

En esta época hay dos tipos de trabajos, por un lado, el de ganadería y otro el de agricultura, correspondiente a la obtención del forraje, tanto seco, como ensilado.

Los trabajos de ganadería consisten en comprobar que los animales en cebo tienen tanto heno como concentrado en la tolva. Y también, que tengan agua en los bebederos. En cuanto, a las vacas y la recría en pasto, los trabajos consisten en comprobar que tengan

agua en los bebederos y tengan en pasto. En caso contrario, si no tienen pasto se cambiará de parcela. En el caso de que haya suplementar forraje, por la carencia de estos (calidad o cantidad) se les suministrará en los respectivos comederos. También, se realizarán tratamientos veterinarios, como es la sincronización de celos, mediante la manga de manejo en las praderas.

Por otro lado, los trabajos de agricultura consisten en la obtención de tres tipos de forrajes: ensilado de hierba, ensilado de heno y ensilado de maíz.

- Ensilado de hierba. Tiene lugar durante los meses de primavera hasta junio. Aunque depende del año, también se puede producir este tipo de forraje durante el mes de octubre y noviembre. Entre las tareas que lleva la obtención de este forraje son; la siega de la pradera, que a su vez ya lo siega en cordones, hacer las bolas para los microsilos y finalmente el encintado de la bola. Para que tengan lugar las condiciones anaerobias para hacer el ensilado.

- Heno de pradera. Se produce unicamente en los meses desde finales de mayo hasta julio. Entre los trabajos que se realizan son: siega de la pradera, dar vuelta al pasto segado, para garantizar que haya un adecuado secado del heno. Luego se forman los cordones y se embola. Posteriormente se almacena el forraje en los espacios sobrantes de las naves en filas de tres bolas. En el caso de que no haya espacio suficiente las bolas se tapan en el exterior con un plástico.

- Ensilado de maíz. La siembre se realiza a principios de mayo y se ensila a finales de septiembre, para poder sembrar ray- Grass con pradera en una época óptima. Las tareas para realizar son: pase del arado, este servicio se contrata a una empresa, luego se pasa el rotovator y se deja un lecho de siembra fino, listo para la siembra del maíz. Se siembra y una vez que se ha sembrado, se echa herbicida post emergencia, dependiendo de las malas hierbas que hayan nacido. Finalmente, tiene lugar la cosecha, que se realiza a finales de septiembre y justo después el ensilado de maíz en sus correspondientes silos trinchera. Todos estos trabajos son subcontratos, dado que se siembran alrededor de 5 ha de maíz.

Anejo VI. Ingeniería de las obras

Índice de la Ingeniería de las obras

1. Generalidades del proyecto. 1
1.1 Emplazamiento del proyecto. 1
1.2 Necesidades de los animales 1
1.3 Descripción organizativa de las naves de la explotación 2
2. Dimensionamiento fosas de purines y estercolero. 3
3. Dimensionamiento silo del maíz. 4
3.1 Diseño del silo trinchera para el maíz. 5
4. Diseño de la nave 7
4.1. Cimentación. 7
4.2 Estructura 8
4.3 Cubierta. 8
5. Solera. 8
6. Albañilería 9
6.1 Cerramientos externos 9
6.2 Cerramientos internos 9
6.3Alicatados y pintura 10
7. Carpintería 10
10. Memoria de cálculo. 11

1. Generalidades del proyecto.

El proyecto trata de la construcción de dos naves, una de ellas destinada para albergar a las vacas nodrizas y los terneros en lactancia y otra como cebadero, junto a las oficinas y los aseos. El espacio sobrante se empleará para el almacenaje de forraje seco, tanto hierba seca para las vacas nodrizas, como la paja para los animales en cebo. La capacidad de esta nave es de 100 vacas nodrizas y aproximadamente 66 terneros. Las dimensiones de esta nave son de 60 x 20. En cuanto a la nave para albergar la recría, el cebadero, la oficina y los aseos tiene unas dimensiones de 35 m por 15 m. En el primer caso, los residuos se limpian mediante un suelo emparrillado donde va a depositarse los purines al foso de. En cambio, tanto la recría, como el cebadero, como los boxes de los terneros van a estar en cama caliente. Depositándose estos residuos en un estercolero que consiste en una solera de hormigón impermeable, donde los efluentes, mediante una canalización van a fluir hasta una de las fosas del purín del suelo emparrillado.

Los materiales para la construcción de dicha nave son perfiles de acero con un límite elástico de 275 N/mm^2. En el caso de la cimentación estará formada a base de hormigón en masa unidas a los pilares mediante vigas riostras cuyas medidas se describen en el apartado de cimentación.

1.1 Emplazamiento del proyecto.

La ganadería se va a situar en el término municipal de Meruelo (Cantabria), en la localidad de San Miguel de Meruelo, en el paraje de Santa Ana polígono 4, parcela 27, ayuntamiento de Meruelo (Cantabria) parcela tiene una superficie de 20.808 m^2, lo que se considera suficiente para el establecimiento de la explotación. En cuanto al desnivel medio de la parcela es de 9,8 %, teniendo la parcela la pendiente con caída hacia la carretera. Por lo que en cuanto a la inclinación de la parcela es totalmente construible, principalmente en la parte que colinda con la carretera. En cuanto a los accesos a la ganadería, hay que destacar que hay un camino en buen estado que comunica la finca con la carretera CA-452, la cual comunica las localidades de San Miguel de Meruelo con la de Castillo Siete Villas.

1.2 Necesidades de los animales

A la hora de diseñar los espacios para los distintos lotes hay que tener en cuenta que cada uno de estos tiene una superficie y unos pasillos determinados para el adecuado confort de los animales.

Así, para las vacas nodrizas se ha optado por la plaza fija con amarre estilo canadiense. El espacio por cada vaca es de 1,5 m de anchura y 2 m de largura por plaza. Obteniéndose una superficie útil para cada nodriza de 3 metros cuadrados.

En esta misma nave se albergan los terneros de las vacas nodrizas que nacen durante el inverno. Estos se alojan en 5 boxes grupales, en los que se alojan aproximadamente 6 en cada lote y disponen de una superficie por ternero de 3 metros

cuadrados, con una capacidad de 30 terneros. Este no es el total de los terneros anuales, pero cabe destacar que se establecen lotes en las vacas nodrizas, para que estas paran en primavera, verano cuando la cantidad de pasto es máxima y también su calidad.

En el caso de los terneros en cebo, el espacio para cada animal es 5 metros cuadrados. Con una superficie total de 200 metros cuadrados y una capacidad de 40 animales en cebo de forma simultánea. La superficie elegida es de 5 metros cuadrados, ya que este es el espacio que necesitan los terneros alrededor de los 12- 14 meses, cuando alcanzan el peso para ser sacrificados.

En la misma nave también se aloja la recría desde el destete, que se produce aproximadamente a los 6 meses de edad, hasta los 15- 16 meses en los que se produce la primera inseminación. Posteriormente a la confirmación de la preñez de la novilla, estas se alojarán en la nave de las nodrizas en los amarres individuales. La superficie para albergar esta recría es de 50 metros cuadrados con una capacidad de animales de 10.

En cuanto al lazareto y la sala de partos se ha optado por una superficie mínima de 10 metros cuadrados para el bienestar animal. Se ha dispuesto de 2 salas de parto, donde se aloja el ganado unos días antes y después del parto. Y otros dos lazaretos para albergar al ganado enfermo, el cual está aislado del demás ganado para evitar la posibilidad de contagio.

1.3 Descripción organizativa de las naves de la explotación

- Lotes de vacas nodrizas. En esta estancia se encuentra las vacas en edad reproductiva, hay 3 lotes de aproximadamente 33 vacas en cada uno de ellos. Cada uno tendrá su fecha de reproducción, aunque tienen la misma alimentación y manejo. Estas se alojan en la nave más grande, mediante un alojamiento de plaza fija, mediante amarre canadiense, con unas medidas de la plaza de por vaca de 1,5 de anchura y 2 m de largura, resultando por animal una superficie de 3 metros cuadrados. La superficie total de la nave dedicada a este lote es de 300 metros cuadrados. Disponen de comedero, siempre con alimento, y un bebedero en forma de cazuela cada 2 animales.

- Terneros en cebo. Dispone de una superficie de 200 metros cuadrados con una capacidad de 40 animales en cebo de forma simultánea. Se encuentra en otra nave distinta a la destinada a las vacas nodrizas. Estos animales se encuentran en un alojamiento mediante cama caliente, a base de paja. Los comederos disponen de cornadizas y los bebederos son colectivos.
- Lote de novillas entre los 6 meses y los 15 meses de edad. Se encuentran en la misma nave que los terneros en cebo. Disponen de una superficie de 5 metros cuadrados por animal y se encuentran en cama caliente con comederos con cornadizas y bebederos colectivos. El ganado se encuentra aquí desde el destete hasta que se confirma la preñez de la novilla.

- Lote de novillas entre la cubrición hasta días antes del parto. Se alojan en alojamientos de plaza fija, amarre canadiense, al igual que las vacas nodrizas, en la misma nave que estas y con las mismas condiciones.
- Lazareto. En esta estancia se encuentran las vacas próximas al parto que se introducen en este lote una semana antes del parto. También se utiliza el sistema de cama caliente mediante paja, para facilitar el movimiento de estos animales y el parto en los casos de las vacas en estado de preparto. Son dos plazas individuales con un comedero con cornadizas, que se encuentra en el pasillo de alimentación. Tiene unas dimensiones de 10 metros cuadrados por plaza y tienen comida y agua independiente. Aquí se aloja durante 10 días aproximadamente.
- Enfermería. Aquí se sitúan las vacas enfermas que necesitan un mayor cuidado. Al igual que el lazareto están en cama caliente mediante paja. Tienen tanto el agua como la comida individual dentro de los boxes particulares. No tiene contacto con los demás animales, ya que los animales que están en estos boxes están en un alojamiento cerrado por 4 paredes de fábrica, para evitar posibles transmisiones de enfermedades contagiosas.
- Pasillo de alimentación. Es la zona central de la nave y donde se encuentran los comederos de todos los lotes, excepto el de las vacas de la enfermería que están dentro del propio alojamiento. Es una zona que también permite el paso de tractores para la alimentación. Tanto en el caso de las naves de las vacas nodrizas y novillas preñadas, como la nave de los terneros en cebo, y el lazareto tiene una anchura de 5 m en ambos casos.

2. Dimensionamiento fosas de purines y estercolero.

En cuanto al estercolero, consta de una placa de hormigón que desagua sus efluentes a la balsa de purines de las vacas nodrizas. Este tiene unas dimensiones de 7,5 por 7,5 m y permite su almacenamiento para cuando sea necesario añadirlo a las tierras de cultivo.

En cuanto a las fosas de purines, hay dos que se encuentran debajo del suelo emparrillado, en la nave donde están estabuladas las vacas nodrizas. El dimensionamiento se la fosa de purines de muestra a continuación:

Se estima que el ganado vacuno mayor produce 20 m^3 de purín al año por unidad de ganado mayor (UGM). En este caso, el tiempo máximo de almacenamiento va a ser de 4 meses por lo que para el dimensionamiento de la fosa de purines va a ser necesario que sea 7 m^3 por UGM. Por lo que la fosa de purines va a tener una capacidad total de 33*7= 231 m^3, por lo que la fosa de purines tendría una altura de 2 ,3 m y una sección de 51 m de largo por 2 de ancho, la sección del suelo emparrillado.

La segunda fosa de purines con suelo emparrillado consiste en la fosa de purines de los otros dos lotes de vacas nodrizas, más 8 novillas que están cubiertas. En este caso

se ha supuesto la misma cantidad de purines generados, es decir 7 metros cúbicos en los 4 meses con un total de 525 metros cúbicos de capacidad. Como resultado la fosa de purines tendría una superficie de 57 m de largo por 3 metros de sección, con una profundidad media de 3 m.

3. Dimensionamiento silo del maíz.

Lo primero es calcular el volumen (m^3) de maíz consumido de cada uno de los lotes.

- Volumen de maíz consumido por el lote I de las vacas nodrizas:

12 kg de maíz/día por vaca, siendo un total de 33 vacas en producción, durante el período productivo de mantenimiento. Otros 12 kg por cada vaca durante el período de preparto y finalmente 14,3 kg durante el período de lactación. Por lo que el consumo total del lote I es de 38.000 kg al año.

- Volumen de maíz consumido por las vacas nodrizas del lote II

Corresponde a las nodrizas, las cuales están, durante todo el período de estabulación, en período de lactación. Por lo que el consumo total es de 90 días por 33 vacas nodrizas por 14,3 kg maíz por vaca y día. Por lo que el consumo es de 43.000 kg al año.

- Volumen de maíz consumido por las vacas nodrizas del lote III.

12 kg de maíz/día por cabeza de ganado, siendo 33 vacas y durante un período de un mes, que corresponde al lote de preparto. En cuanto al período de mantenimiento, que dura 60 días, el consumo es de 12 k/día y vaca. Por lo que el consumo es de 36.000 kg

A este consumo, hay que añadirle un incremento del 20% en la capacidad del silo, para suplir las posibles pérdidas producidas durante la fermentación del silo. O para que, eb situaciones de abundante cosecha se pueda almacenar el ensilado de maíz adecuadamente.

La necesidad total de maíz, en kg,

consumido a lo largo de un año es la suma de los pesos de todos los lotes descritos anteriormente. Más el incremento por pérdidas y un aumento de la capacidad del suelo. Por lo que la capacidad total del silo es de 140.000 kg.

$V(m^3)=\frac{Consumo}{800}$ El 800 corresponde a la densidad del ensilado de maíz, se ha considerado un valor de 800 kg/m^3.

$V(m^3)=\frac{140.000}{800}=$ 175 m^3

En el siguiente apartado se va a calcular la altura del silo, estableciendo una anchura del silo de 4,5 m para y un frente de ataque diario, es decir la profundidad del silo que se consume diariamente de 0,20 m.

$H=\frac{Vdiario}{anchura*frente\ de\ ataque}$; donde el V diario corresponde al volumen de maíz consumido diaramente, y se calcula diviendo el volumen total entre los 90 días del año, en la anchura es la del silo,6m, y el frente de ataque ya descrito de 0,2 m.

Vdiario=175/90=1,9 m^3/día

$H=\frac{1,9}{4,5*0,20}$=2,1 m de altura.

Por último, se calculará la longitud de los silos mediante la siguiente expresión: $L=\frac{Vanual}{anchura*altura}$; $L=\frac{175}{4,5*2,1}$=18,5 m → 20 m

En cuanto a la organización de los silos, en vez de ser un silo muy largo, por comodidad en el manejo del proceso del cultivo del maíz y el proceso del ensilado se prefiere hacer dos silos trincheras de idénticas medidas las cuales son 4,5 m de anchura, 2,5m de altura y 10 m de largo.

3.1 Diseño del silo trinchera para el maíz.

Una vez ya teniendo dimensionado los silos de maíz es necesario calcular la cimentación que debe tener para cumplir con toda la normativa de seguridad estructural.

El material de construcción de las paredes se trata de un hormigón armado convencional, tipo HA-30/B/25/ XC3++ XA2, en el cual las paredes van a estar protegidas de un plástico de polietileno de 175 micras de grosor para evitar la corrosión del hormigón debido a los productos generados durante la fermentación del ensilado del maíz, así como para garantizar un adecuado ensilado en condiciones anaerobias. En cambio, la solera de los silos va estar hecha de un hormigón armado resistente a ataques químicos de una lentitud media rápida, por lo que el hormigón utilizado será HA-30/B/25/ XC3++ XA2. En ambos casos la armadura a utilizar será de una malla electrosoldada de ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T.

Cálculo de la cimentación de los silos de maíz.

A la hora del cálculo de la cimentación hay que considerar los siguientes dimensiones y parámetros a considerar:

- Altura del muro→2, 5m
- Altura almacena de forraje → 2,1 m

- Espesor de coronación →20 cm
- Espesor de la base → 0,5
- Espesor de la puntera →0,5
- Longitud de la puntera → 0,5
- Longitud del talón →0,5

Parámetros.

- Ángulo rozamiento interno del silo →30
- Peso específico del ensilado 7,8 KN/m^3
- Ángulo de rozamiento interno del terreno. Se ha considerado 30º

Coeficientes de empuje activo horizontal: λH

α = 90 º

β = 0 º

δ = 0 º

φ = 30

$$\lambda H=\frac{sen^2(\alpha+\varphi)}{sen^2(1+\sqrt{\frac{sen(\alpha+\varphi)*sen(\varphi+\beta)}{sen(\alpha+\gamma)*sen(\alpha+\beta)}})} \rightarrow \lambda H=\frac{sen^2(90+30)}{sen^2(1+\sqrt{\frac{sen(90+30)*sen(30+0)}{sen(90-0)*sen(90+0)}})}=0{,}75$$

A continuación, se calcula el empuje horizontal por metro lineal de longitud del muro del silo.

$$PH=\gamma*\frac{h^2}{2}*\lambda H \rightarrow Ph=7{,}8*\frac{2{,}1^2}{2}*0{,}75=12{,}9\ KN$$

Para el cálculo de la resistencia al vuelvo de la estructura es necesario, además del empuje horizontal del propio ensilado, es necesario tener en cuenta el peso de la estructura, tanto el muro de contención del ensilado, la solera de hormigón y la cimentación compuesta por talones y punteras con iguales medidas. Para la realización de estos cálculos se ha tenido en cuenta una densidad del hormigón armado promedio de 2400 kg/m^3.

- Peso del muro en un metro lineal de este: 2400 kg/m^3* 2,5 m*0,4 m *1 * 9,81=24721,2 N=24,72kN

- Peso del talón de la cimentación: 2400 kg/m^3 * 0,5*0,5*0,5* 9,81= 2948 N=2,95 kN
- Peso de la puntera de la cimentación:2400 kg/m^3 * 0,5*0,5*0,5* 9,81= 2948N=2,95 kN
- Peso solera del silo: 2400 kg/m^3 * 9*10*0,2* 9,81=424000 N =424 KN.
- Peso del ensilado sobre el talón:7,8 KN/m^3*0,5*0,5*2,1 =4095 N=4,1 KN

El sumatorio de todas las cargas de la estructura es de 459 KN,estas fuerzas tienen que contrarrestar la fuerzas que hace el ensilado para intentar derribarlos debido a la presión que se ejerce sobre las paredes de estos. Finalmente, mediante la siguiente formula y considerando las distancias de actuación de las fuerzas de estabilización de 0,85 m y de las fuerzas que provocan el vuelco, que son principalmente las provocadas por el peso y presión del ensilado. El valor de esta fórmula debe ser mayor para evitar el vuelco al coeficiente de seguridad al vuelco de 1,5. En este caso y dado que es una obra dentro del proyecto de menor importancia no haría falta introducir un coeficiente de seguridad antivuelco de 0,9 para los momentos estabilizadores y 1,8 para los momentos no estabilizadores. Pero en este caso, no es necesaria su aplicación.

$$Cv=\frac{490*0,85}{14,1*1,57}=19,5>1,5$$ →Cumple con el valor establecido

4. Diseño de la nave

4.1. Cimentación.

En cuanto a la cimentación de las naves, estas están formadas por zapatas aisladas de hormigón en masa, HM-25/B/25/X0 con una placa base de acero con clase resistente de 275 N/mm^2. La superficie de esta placa base en los pilares de los pórticos tipo será de 0,440 m de larga y 0,430 m de ancha con un espesor de acero en la placa de 30 mm. En cuanto a la cartela en los mismos pilares tienen una altura de 0,15 m y un espesor de 15 mm. El número de barras de acero a utilizar va a ser de 6 con un diámetro de 20 mm para las zapatas tipo 1,2 y 4. En cambio, la zapata tipo 3 va a tener 4 redondos con el mismo diámetro, y una longitud que varía en función del tipo de zapata. La zapata tipo 1 tiene una longitud de anclaje de 328 mm, la zapata tipo 2 de 406 mm, el tipo 3 de 392 mm y el tipo 4 de 304 mm. La cimentación de ambas naves, la nave de las nodrizas y la del cebadero, para simplificar la construcción, se utiliza las mismas placas base, para todos los pórticos

En cuanto al dimensionamiento de las zapatas individuales de cimentación son para cada una de las naves:

- Pórticos de la nave de las vacas nodrizas. Las zapatas de cimentación son con hormigón en masa, ya que es como diseña el programa utilizado. Las dimensiones de estas son las siguientes: Las del lado el alzado SE, el cual tiene el alero que sobresale 2 m tienen unas dimensiones de 2,6 por 1,6 m (tipo 2) y una profundidad de 0,9 m. En cambio, las del alzado NO (tipo 1) zapatas tienen unas dimensiones de 3,2 por 1,8 metros y una profundidad de 0,6 m.
- Pórticos de la nave del cebadero. Las zapatas de cimentación van a tener las siguientes dimensiones: por un lado, los alzados NE (tipo 3) tiene las medidas de 2,8 m y 2,0 m de largo y ancho, respectivamente y 0,8 m de profundidad. Los otros pilares, el alzado SO (tipo 4) tienen unas dimensiones van a ser las siguientes: 2,7 por 2,2 y 0,6 m de profundidad.

  A estas dimensiones hay que añadirle unos 10 cm de hormigón de limpieza de tipo HL-100/B/20, para igualar las posibles imperfecciones de las zapatas y asegurarnos una adecuada cimentación

4.2 Estructura

La estructura de la nave está formada a base de pórticos, de los cuales se ha decidido igualar las dimensiones de los perfiles en los pórticos tipo y hastial, para simplificar la construcción, ya que la diferencia no era muy significativa y con esta opción se puede optar por seguir ampliando la nave en un futuro. En cuanto al material a utilizar para la estructura es acero S 275 N/mm^2. Los perfiles por utilizar en las vigas de los pórticos son de un IPE- 270 y en los pilares un HEA 220 en ambas naves, ya que con esto se consigue simplificar la ejecución de la obra. Y en el caso de la nave del cebadero se podrían emplea pilares de dimensiones más reducidas, pero el ahorro no sería muy significativo. Por esto mismo, se ha optado por construir ambas naves con los mismos perfiles, aunque una de ellas este un poco sobredimensionada.

Sobre las zapatas aisladas de cimentación se asienta un pilar que está unido a la zapata mediante una placa de anclaje, la cual está formada por una placa base y una cartela de acero de clase S 275 J. La distancia entre los pórticos es de 5 m. Sobre los dinteles y para resistir el peso de la cubierta se opta por unas correas de tipo IPE 80 con una separación entre correas de 1 m y una pendiente de la cubierta del 20%.

4.3 Cubierta.

La cubierta va a estar sustentada por unas correas con un perfil IPE 80, el cual va a tener que resistir la carga de los paneles sándwich con un espesor de 30 mm y un ancho de 1,15 m y 3 m de largo, utilizando como aislante espuma de poliuretano. Estos paneles sándwich se van a unir directamente a las correas mediante su atornillado y posteriormente se colocarán entre en el tornillo y los paneles una arandela para garantizar que no se muevan.

5. Solera.

La solera para utilizar en las dos naves está formada por hormigón armado tipo HA-30/B/20/XA1, ya que este hormigón se va encontrar en contacto de purines

provenientes de las deyecciones de los animales, por eso se utiliza este tipo de hormigón. El espesor de esta capa será de 20 cm. En cuanto al acabado final, este va a ser liso, para facilitarla limpieza de la nave. En cuanto a la armadura a utilizar se trata de una malla electrosoldada con las siguientes dimensiones ME 16x16 Ø 5-5 B 500 T, a una profundidad respecto a la solera de 10 cm. Esta solera se va a extender dos metros perimetralmente alrededor de las naves, para una mayor salubridad del entorno. Finalmente, resaltar la solera para el suelo emparrillado para la limpieza de las vacas nodrizas en amarre de la plaza fija. La solera para el saneamiento de la de las vacas nodrizas va a consistir en un suelo emparrillado, ya que debajo de este se encuentra la fosa de purines. Este suelo emparrillado viene fabricado y solamente hay que dejarle los soportes que harán de pilar para la sustentación de las parillas. Las características de estas dependen del fabricante, pero tienen unas dimensiones estandarizadas de 3 m de largo y 0,6 m de ancho con una abertura para el paso de las heces y purines de 5 cm y una zona de pisar de 14 cm.

6. Albañilería

6.1 Cerramientos externos

En cuanto a los cerramientos que se van a construir estos solamente van a estar presentes en la nave de las nodrizas en todos los alzados, excepto en la fachada sur- este, que debido a las condiciones climáticas no se va a cerrar, para que, además, haya una mayor ventilación en la nave. En cambio, en la nave utilizada para el cebadero, recría y lazareto, los cerramientos se van a realizar en los frentes nordeste, noroeste y en las oficinas, aseos almacén de medicamentos. Estos cerramientos exteriores van a estar hechos de bloques de hormigón. Las dimensiones de este bloque son de 20×20×40 en altura, anchura y longitud respectivamente y las unidades en cm. Estos bloques de hormigón servirán para el cerramiento de fuera. El mortero a utilizar para la unión de los bloques de hormigón (5:1), en ambos casos será de 5 partes de arena y una parte de cemento portland, específicamente el tipo CEM I 32,5 R. Está fábrica de muros de hormigón se elevaría hasta los 2,5 m.

6.2 Cerramientos internos

Estos cerramientos corresponden a la separación de los distintos espacios de oficina, aseos y el almacén de medicamentos. El material de la fábrica es de muros de hormigón huecos con una medida de 20×20x40 cm de longitud y el mortero a utilizar es el mismo que en el anterior caso, además la altura es la misma de 2,5 m. En estos cerramientos internos y en los cerramientos externos por la parte de las estancias se lucirá pared mediante la aplicación de una capa de yeso C6, según la norma UNE -EN 13279-1, de 2 cm.

En toda esta superficie que está entre los bloques de hormigón exteriores va a haber un falso techo para garantizar un adecuado aislante térmico en la oficina y baños y una mayor higiene. Este falso techo va a estar formado por placas de yeso laminado, muy

resistentes a la humedad, y las cuales ya incluyen la estructura para su puesta en obra. El material de la estructura va a ser acero galvanizado distribuido en un entramado.

6.3Alicatados y pintura

En el caso de los aseos, por condiciones higiénicas, será necesario el alicatado de paredes y suelos. En el caso de la oficina solamente se va a poner baldosas en el suelo. Los azulejos para utilizar en el aseo y en la lechería serán con un acabado liso y con unas dimensiones de 0,20 * 0,2. En cuanto al material del pegado de los azulejos a la pared será un adhesivo de cemento fraguado normal, C1 y al mortero a utilizar para las juntas será cemento de alta resistencia de color blanco y unos aditivos especiales. Por otro lado, el embaldosado de la oficina y los aseos será a base baldosas lisas, con una clase de deslizamiento 2, con una resistencia al deslizamiento entre 35 y 45. El tamaño de estas baldosas será de 0,40 por 0,40 m y el material será gres esmaltado. El material para unir al suelo es un adhesivo a base de cementos especial para usos interiores y las juntas están hechas del mismo material que las juntas de los azulejos, ya descritas anteriormente. Por último, aunque la oficina no se azuleje, se va a pintar sobre el yeso una capa de pintura de color a elegir al gusto del promotor con un acabado mate y una textura lisa. El tipo de pintura que se va a emplear es una pintura plástica indicada para interior, anti-moho, resistente a las rayos ultravioleta y su modo de aplicación será manual mediante rodillo

7. Carpintería

A continuación, se especifican los distintos elementos de puertas y ventanas, es decir de trabajos de carpintería que se requieren en este proyecto:

- Puerta corredera suspendida de acero galvanizado de textura acanalada con unas dimensiones de 5 m de larga y 3,25 m de alta. La apertura y cierre es manual. Esta puerta está ar a cerrar la nave del cebadero, ya que en la fachada noroeste esta debe estar cerrada debida a las condiciones climáticas. También hay una puerta con las mismas condiciones en la nave de las vacas nodrizas que se va a instalar en el frente sur- oeste.
- Puerta corredera suspendida, fabricada en acero galvanizado con textura acanalada, de dimensiones 2,5 m de ancho por 2,5 m de alto. Su apertura y cierre se realizan de forma manual. Esta puerta está destinada a facilitar el paso del ganado en la nave destinada a las vacas nodrizas.
- Puerta corredera suspendida de acero galvanizado de textura acanalada con unas dimensiones de 2 m de larga y 2,5 m de alta. La apertura y cierre es manual. Esta puerta está destinada a permitir el paso del ganado en la nave de las vacas nodrizas.
- Puerta de PVC para la entrada a la oficina con apertura hacia el interior. Además, esta puerta incluye un cierre de seguridad con llave para evitar posibles hurtos. En cuanto a la resistencia al viento y su grado de impermeabilidad es de C2 yA9 respectivamente y según las normas NE-EN 12207 y UNE EN 12208.Esta misma

puerta también será utilizada para la entrada al baño desde la calle, para evitar ensuciar la oficina y poder limpiarse en el baño directamente.

- Puerta de madera de carácter interior que permite el paso al baño desde la oficina directamente. Esta puerta tiene unas dimensiones de 0,203 m de alta y 0,82 m de ancha con un espesor de la puerta de 3,5 cm**.** El material de la puerta está formado por un conjunto de fibras de madera con un acabado de una madera más noble como pueda ser cerezo o roble.

- Ventana de una hoja de material PVC con unas dimensiones de 0,4 m de ancha y 0,5 m de larga. Los espesores de los cristales son de 40 mm lo que garantiza un aislamiento con una transmitancia térmica de 1,3 $\frac{W}{K*m^2}$ y una resistencia a la carga del viento de Clase C5, según UNE-EN 12210 con un grado de estanqueidad del agua de clase 9ª según la norma UNE-EN 12208

- Ventana de dos hojas de material PVC con unas dimensione s de 1 m de ancha y 0,5 m de larga para una adecuada entrada de luz natural. En cuanto a sus características son las mismas descritas en la ventana anterior, tanto el espesor del cristal, como la resistencia a la carga del viento y al grado de impermeabilización.

10. Memoria de cálculo.

El programa informático para utilizar para el dimensionamiento de la estructura de la nave es Metalpla X10. Este programa permite el dimensionamiento de numerosas estructuras y siempre de acuerdo con la actual legislación. Además, tiene en cuenta las condiciones climáticas de viento y nieve del lugar para su dimensionamiento.

La forma de calcular la estructura es a través de las ecuaciones matriciales, en las cuales se calculan los esfuerzos en las barras y los desplazamientos de los nudos a través de ecuaciones lineales. Con los desplazamientos de los nudos el programa calcula las fuerzas en los extremos de las barras y posteriormente las reacciones en los apoyos.

Como condicionante a la hora del cálculo hay que destacar la legislación a aplicar como puede ser la del CTE, DB SE-A, para las barras, y para las zapatas que tienen hormigón se utiliza el Código Estructural, además del CTE y del DB SE- A. Además de la legislación vigente se tiene en cuenta el coste de la estructura, su resistencia mecánica, la durabilidad y la fácil y rápida construcción de la estructura.

En primer lugar se va a mostrar el listado del cálculo de la estructura de la nave de las nodrizas y en segundo lugar el listado de la nave del cebadero.

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

Datos Generales

Número de nudos 6

Número de barras 5

Número de hipótesis de carga 6

Número de combinación de hipótesis 12

Material ..... Acero S-275

Se incluye el peso propio de la estructura ..... Sí

Método de cálculo ..... Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	60.00 m
	Luz del vano	5.00 m
	Luz	20.00 m
	Pendiente del faldón	0.20 %
	Altura de paredes	5.00 m
	Altura de cumbrera	7.00 m
Nieve	Zona	Zona 1
	Altitud	30 m
Viento	Grado de aspereza	Grado III
	Velocidad	Zona C
	Porcentaje de huecos	-10 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0.15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0.40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0.33 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0.13 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0.72 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : TFM 1
Estructura : Nave nodrizas

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	20.00	0.00	0.00	Empotramiento
3	0.00	5.00	0.00	Nudo libre
4	10.00	7.00	0.00	Nudo libre
5	20.00	5.00	0.00	Nudo libre
6	-1.96	4.61	0.00	Nudo libre

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	7.80	5.00	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	11.00	5.00	1	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0.00	4.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0.00	4.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
5	3	6	Viga	0.00	0.88	2	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : TFM 1
Estructura : Nave nodrizas
BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	220	Material menú
2	I HEA	220	Material menú
3	IPE	270	Material menú
4	IPE	270	Material menú
5	IPE	270	Material menú

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

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	0.520	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.520	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.371	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme	Generales	0.838	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.371	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme	Generales	0.838	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme	Generales	0.838	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0.371	90	0.00	0.00
2	3	Uniforme	Generales	2.191	90	0.00	0.00
2	4	Uniforme	Generales	2.191	90	0.00	0.00
2	5	Uniforme	Generales	2.191	90	0.00	0.00
3	3	Uniforme	Generales	1.807	90	0.00	0.00
3	4	Uniforme	Generales	1.807	90	0.00	0.00
3	5	Uniforme	Generales	1.807	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	3.843	0	0.00	0.00
4	2	Uniforme	Generales	1.760	360	0.00	0.00
4	3	Uniforme	Generales	2.442	258.7	0.00	0.00
4	4	Uniforme	Generales	1.059	-78.69	0.00	0.00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2.245	-78.69	0.00	1.40
4	5	Uniforme	Generales	2.213	258.7	0.00	0.00
4	5	Parcial uniforme	Generales	3.359	258.7	0.00	1.40
5	1	Uniforme	Generales	3.843	0	0.00	0.00
5	2	Uniforme	Generales	1.760	360	0.00	0.00
5	3	Uniforme	Generales	0.748	78.69	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	1.313	-78.69	0.00	0.00
5	5	Uniforme	Generales	0.677	78.7	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	4.310	180	0.00	0.00
6	2	Uniforme	Generales	4.310	360	0.00	0.00
6	3	Uniforme	Generales	4.004	258.7	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	3.993	-78.69	0.00	0.00
6	5	Uniforme	Generales	3.627	258.7	0.00	0.00

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

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1.35					
2	1.35	1.50				
3	1.35		1.50			
4	1.35			1.50		
5	1.35				1.50	
6	1.35					1.50
7	1.35		1.50	0.90		
8	1.35		1.50		0.90	
9	1.35		1.50			0.90
10	1.35		0.75	1.50		
11	1.35		0.75		1.50	
12	1.35		0.75			1.50

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

```
HORMIGON       : Resistencia característica (N/mm².).....: 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/mm²)................: 0.2
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/m3)...................: 12
PRECIO         : Hormigón  (Euros/m3.)....................: 70
PRECIO         : Acero  (Euros/kg.).......................: 1.7
PRECIO         : Pórtico metálico  (Euros/kg.)............: 2.2
```

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
0	1.75	0	0		0	0	1
0	1.75	0	0		0	0	2

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-8.92	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.16

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**2**	-26.39	-0.38	0.00	0.00	0.00	-0.53
Integridad		-12.06	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.21
Confort		-12.06	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.21
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**3**	-23.38	-0.32	0.00	0.00	0.00	-0.46
Integridad		-9.95	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.18
Confort		-9.95	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.18
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**4**	14.45	0.06	0.00	0.00	0.00	0.12
Integridad		15.65	0.12	0.00	0.00	0.00	0.19
Confort		15.65	0.12	0.00	0.00	0.00	0.19
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**5**	25.46	-0.23	0.00	0.00	0.00	-0.82
Integridad		22.81	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.44
Confort		22.81	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.44
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**6**	16.10	0.13	0.00	0.00	0.00	0.32
Integridad		16.68	0.18	0.00	0.00	0.00	0.34
Confort		16.68	0.18	0.00	0.00	0.00	0.34
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**7**	-9.57	-0.12	0.00	0.00	0.00	-0.27
Integridad		-0.56	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.06
Confort		-0.56	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.06
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**8**	-2.59	-0.22	0.00	0.00	0.00	-0.86
Integridad		3.74	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.44
Confort		3.74	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.44
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**9**	-8.80	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.13
Integridad		0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**10**	7.02	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		10.67	0.08	0.00	0.00	0.00	0.10
Confort		10.67	0.08	0.00	0.00	0.00	0.10
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**11**	18.30	-0.23	0.00	0.00	0.00	-0.97
Integridad		17.84	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.53
Confort		17.84	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.53
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12
Cálculo	**12**	8.56	0.11	0.00	0.00	0.00	0.20
Integridad		11.71	0.13	0.00	0.00	0.00	0.25
Confort		11.71	0.13	0.00	0.00	0.00	0.25
Apariencia		-6.66	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.12

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.04	-46.87	0.00	0.00	0.00	0.02
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**2**	0.14	-146.42	0.00	0.00	0.00	0.06
Integridad		0.06	-61.83	0.00	0.00	0.00	0.03
Confort		0.06	-61.83	0.00	0.00	0.00	0.03
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**3**	0.12	-128.44	0.00	0.00	0.00	0.05
Integridad		0.05	-51.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.05	-51.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**4**	6.78	38.35	0.00	0.00	0.00	-0.18
Integridad		4.54	56.66	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		4.54	56.66	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**5**	31.57	-31.91	0.00	0.00	0.00	0.69
Integridad		20.88	9.82	0.00	0.00	0.00	0.45
Confort		20.88	9.82	0.00	0.00	0.00	0.45
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**6**	-2.07	89.73	0.00	0.00	0.00	-0.05

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-1.45	93.35	0.00	0.00	0.00	-0.05
Confort		-1.45	93.35	0.00	0.00	0.00	-0.05
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**7**	4.29	-73.55	0.00	0.00	0.00	-0.07
Integridad		2.77	-17.00	0.00	0.00	0.00	-0.06
Confort		2.77	-17.00	0.00	0.00	0.00	-0.06
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**8**	19.29	-118.94	0.00	0.00	0.00	0.46
Integridad		12.58	-45.10	0.00	0.00	0.00	0.29
Confort		12.58	-45.10	0.00	0.00	0.00	0.29
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**9**	-1.20	-38.80	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-0.82	5.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Confort		-0.82	5.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**10**	6.89	0.65	0.00	0.00	0.00	-0.17
Integridad		4.56	31.16	0.00	0.00	0.00	-0.12
Confort		4.56	31.16	0.00	0.00	0.00	-0.12
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**11**	31.81	-71.70	0.00	0.00	0.00	0.71
Integridad		20.90	-15.68	0.00	0.00	0.00	0.46
Confort		20.90	-15.68	0.00	0.00	0.00	0.46
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01
Cálculo	**12**	-2.06	53.92	0.00	0.00	0.00	-0.04
Integridad		-1.43	67.85	0.00	0.00	0.00	-0.04
Confort		-1.43	67.85	0.00	0.00	0.00	-0.04
Apariencia		0.03	-34.13	0.00	0.00	0.00	0.01

Nudo : 5

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	9.01	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.16
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**2**	26.67	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.52

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		12.19	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.21
Confort		12.19	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.21
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**3**	23.63	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.45
Integridad		10.05	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.17
Confort		10.05	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.17
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**4**	-0.90	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.11
Integridad		-6.58	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.18
Confort		-6.58	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.18
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**5**	37.62	-0.31	0.00	0.00	0.00	-0.68
Integridad		18.92	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.56
Confort		18.92	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.56
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**6**	-20.27	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.23
Integridad		-19.59	0.15	0.00	0.00	0.00	-0.27
Confort		-19.59	0.15	0.00	0.00	0.00	-0.27
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**7**	18.15	-0.19	0.00	0.00	0.00	0.26
Integridad		6.10	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		6.10	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**8**	41.10	-0.49	0.00	0.00	0.00	-0.06
Integridad		21.40	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		21.40	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**9**	6.41	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.17
Integridad		-1.70	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		-1.70	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**10**	6.75	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		-1.55	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.09
Confort		-1.55	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.09
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**11**	45.22	-0.49	0.00	0.00	0.00	-0.55

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		23.95	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.47
Confort		23.95	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.47
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12
Cálculo	**12**	-12.68	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.12
Integridad		-14.56	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-14.56	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		6.72	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.12

Nudo : 6

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-9.51	2.88	0.00	0.00	0.00	-0.15
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**2**	-28.28	9.29	0.00	0.00	0.00	-0.48
Integridad		-12.83	3.75	0.00	0.00	0.00	-0.19
Confort		-12.83	3.75	0.00	0.00	0.00	-0.19
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**3**	-25.03	8.10	0.00	0.00	0.00	-0.42
Integridad		-10.58	3.09	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		-10.58	3.09	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**4**	14.81	-1.70	0.00	0.00	0.00	0.08
Integridad		16.27	-2.99	0.00	0.00	0.00	0.15
Confort		16.27	-2.99	0.00	0.00	0.00	0.15
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**5**	22.44	15.54	0.00	0.00	0.00	-0.80
Integridad		21.12	8.49	0.00	0.00	0.00	-0.43
Confort		21.12	8.49	0.00	0.00	0.00	-0.43
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**6**	17.25	-5.53	0.00	0.00	0.00	0.28
Integridad		17.88	-5.81	0.00	0.00	0.00	0.30
Confort		17.88	-5.81	0.00	0.00	0.00	0.30
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**7**	-10.59	5.01	0.00	0.00	0.00	-0.26

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0.82	1.30	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		-0.82	1.30	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**8**	-5.68	15.91	0.00	0.00	0.00	-0.81
Integridad		2.09	8.18	0.00	0.00	0.00	-0.42
Confort		2.09	8.18	0.00	0.00	0.00	-0.42
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**9**	-9.26	2.23	0.00	0.00	0.00	-0.11
Integridad		0.14	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.14	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**10**	6.90	0.61	0.00	0.00	0.00	-0.03
Integridad		10.98	-1.45	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		10.98	-1.45	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**11**	14.79	18.21	0.00	0.00	0.00	-0.93
Integridad		15.82	10.03	0.00	0.00	0.00	-0.51
Confort		15.82	10.03	0.00	0.00	0.00	-0.51
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10
Cálculo	**12**	9.28	-3.46	0.00	0.00	0.00	0.17
Integridad		12.59	-4.27	0.00	0.00	0.00	0.22
Confort		12.59	-4.27	0.00	0.00	0.00	0.22
Apariencia		-7.08	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.10

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), correponde 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 divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

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

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-23.559	14.220	0.000	0.000	0.000	-31.802
	3	-20.050	14.214	0.000	0.000	0.000	-39.282
2	1	-63.772	43.302	0.000	0.000	0.000	-96.145
	3	-60.263	43.282	0.000	0.000	0.000	-120.307
3	1	-56.740	38.160	0.000	0.000	0.000	-84.841
	3	-53.231	38.143	0.000	0.000	0.000	-105.912
4	1	25.009	-33.440	0.000	0.000	0.000	56.857
	3	28.436	-4.607	0.000	0.000	0.000	38.264
5	1	-27.874	-19.714	0.000	0.000	0.000	43.983
	3	-24.512	9.126	0.000	0.000	0.000	-17.512
6	1	47.516	-10.144	0.000	0.000	0.000	45.005
	3	51.125	-42.459	0.000	0.000	0.000	86.509
7	1	-27.793	9.177	0.000	0.000	0.000	-31.199
	3	-24.249	26.463	0.000	0.000	0.000	-57.900
8	1	-59.542	17.665	0.000	0.000	0.000	-39.002
	3	-56.021	34.956	0.000	0.000	0.000	-92.545
9	1	-14.239	22.710	0.000	0.000	0.000	-37.764
	3	-10.764	3.309	0.000	0.000	0.000	-27.283
10	1	8.283	-21.776	0.000	0.000	0.000	30.660
	3	11.752	7.051	0.000	0.000	0.000	6.152
11	1	-44.610	-7.907	0.000	0.000	0.000	17.798
	3	-41.206	20.928	0.000	0.000	0.000	-50.351
12	1	30.815	1.306	0.000	0.000	0.000	19.068
	3	34.378	-31.014	0.000	0.000	0.000	55.205

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-19.964	-14.214	0.000	0.000	0.000	31.876
	5	-16.455	-14.208	0.000	0.000	0.000	39.177
2	2	-52.925	-43.244	0.000	0.000	0.000	96.307
	5	-49.416	-43.224	0.000	0.000	0.000	119.860
3	2	-47.165	-38.116	0.000	0.000	0.000	84.994
	5	-43.656	-38.098	0.000	0.000	0.000	105.538
4	2	2.076	-2.604	0.000	0.000	0.000	-1.980
	5	5.587	10.595	0.000	0.000	0.000	-17.998

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

5	2	-8.898	-29.100	0.000	0.000	0.000	77.185
	5	-5.489	-15.874	0.000	0.000	0.000	35.252
6	2	39.620	12.301	0.000	0.000	0.000	-52.384
	5	43.256	44.613	0.000	0.000	0.000	-89.907
7	2	-34.015	-30.917	0.000	0.000	0.000	64.719
	5	-30.535	-22.984	0.000	0.000	0.000	70.031
8	2	-40.438	-47.131	0.000	0.000	0.000	112.594
	5	-36.996	-39.182	0.000	0.000	0.000	103.190
9	2	-11.598	-21.401	0.000	0.000	0.000	33.408
	5	-8.114	-2.002	0.000	0.000	0.000	25.098
10	2	-11.596	-14.343	0.000	0.000	0.000	24.541
	5	-8.105	-1.138	0.000	0.000	0.000	14.163
11	2	-22.429	-41.067	0.000	0.000	0.000	104.036
	5	-19.042	-27.835	0.000	0.000	0.000	68.222
12	2	25.885	0.846	0.000	0.000	0.000	-26.403
	5	29.474	33.163	0.000	0.000	0.000	-58.622

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-17.135	-13.785	0.000	0.000	0.000	42.484
	4	-13.947	2.554	0.000	0.000	0.000	14.783
2	3	-51.447	-42.007	0.000	0.000	0.000	129.961
	4	-42.317	7.320	0.000	0.000	0.000	46.918
3	3	-45.453	-37.014	0.000	0.000	0.000	114.434
	4	-37.317	6.523	0.000	0.000	0.000	41.046
4	3	10.873	16.418	0.000	0.000	0.000	-46.639
	4	14.057	-4.627	0.000	0.000	0.000	-13.481
5	3	-13.175	-16.985	0.000	0.000	0.000	22.748
	4	-9.998	10.790	0.000	0.000	0.000	8.839
6	3	52.733	33.492	0.000	0.000	0.000	-94.189
	4	55.592	-11.467	0.000	0.000	0.000	-18.128
7	3	-28.831	-18.560	0.000	0.000	0.000	59.475
	4	-20.299	2.518	0.000	0.000	0.000	22.322
8	3	-43.074	-38.882	0.000	0.000	0.000	102.293
	4	-34.978	11.512	0.000	0.000	0.000	37.271
9	3	-3.605	-7.941	0.000	0.000	0.000	29.274
	4	5.054	-1.229	0.000	0.000	0.000	17.489

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

10	3	-3.422	5.079	0.000	0.000	0.000	-11.869
	4	2.553	-2.401	0.000	0.000	0.000	-1.790
11	3	-27.361	-28.502	0.000	0.000	0.000	58.251
	4	-21.679	12.857	0.000	0.000	0.000	21.521
12	3	38.491	22.337	0.000	0.000	0.000	-60.228
	4	44.297	-9.071	0.000	0.000	0.000	-7.422

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-13.883	-2.878	0.000	0.000	0.000	-14.783
	5	-17.072	13.460	0.000	0.000	0.000	-39.177
2	4	-42.134	-8.311	0.000	0.000	0.000	-46.918
	5	-51.263	41.017	0.000	0.000	0.000	-119.860
3	4	-37.154	-7.395	0.000	0.000	0.000	-41.046
	5	-45.290	36.141	0.000	0.000	0.000	-105.538
4	4	14.746	1.249	0.000	0.000	0.000	13.481
	5	11.499	-3.355	0.000	0.000	0.000	17.998
5	4	-13.340	6.199	0.000	0.000	0.000	-8.839
	5	-16.617	2.448	0.000	0.000	0.000	-35.252
6	4	55.522	11.802	0.000	0.000	0.000	18.128
	5	52.662	-32.988	0.000	0.000	0.000	89.907
7	4	-19.784	-5.195	0.000	0.000	0.000	-22.322
	5	-28.244	25.747	0.000	0.000	0.000	-70.031
8	4	-36.771	-1.966	0.000	0.000	0.000	-37.271
	5	-45.089	29.512	0.000	0.000	0.000	-103.190
9	4	5.145	0.769	0.000	0.000	0.000	-17.489
	5	-3.515	7.583	0.000	0.000	0.000	-25.098
10	4	3.280	-1.234	0.000	0.000	0.000	1.790
	5	-2.696	7.727	0.000	0.000	0.000	-14.163
11	4	-24.904	3.884	0.000	0.000	0.000	-21.521
	5	-30.809	13.716	0.000	0.000	0.000	-68.222
12	4	44.282	9.144	0.000	0.000	0.000	7.422
	5	38.475	-22.095	0.000	0.000	0.000	58.622

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	0.635	3.202	0.000	0.000	0.000	-3.202
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

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

2	3	1.885	9.654	0.000	0.000	0.000	-9.654
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	3	1.669	8.523	0.000	0.000	0.000	-8.522
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	3	0.629	-10.492	0.000	0.000	0.000	8.375
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	3	0.598	5.237	0.000	0.000	0.000	-5.237
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	3	0.616	-7.681	0.000	0.000	0.000	7.680
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	3	1.701	0.305	0.000	0.000	0.000	-1.574
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	3	1.624	9.748	0.000	0.000	0.000	-9.748
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	3	1.700	1.990	0.000	0.000	0.000	-1.990
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	3	1.172	-7.833	0.000	0.000	0.000	5.717
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	3	1.097	7.900	0.000	0.000	0.000	-7.900
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	3	1.161	-5.023	0.000	0.000	0.000	5.023
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	14.177	23.585	0.000	0.000	0.000	-31.802
2	42.943	64.015	0.000	0.000	0.000	-96.145
3	37.880	56.928	0.000	0.000	0.000	-84.841
4	-33.512	-24.913	0.000	0.000	0.000	56.857
5	-19.572	27.974	0.000	0.000	0.000	43.983
6	-10.291	-47.484	0.000	0.000	0.000	45.005
7	9.121	27.811	0.000	0.000	0.000	-31.199
8	17.624	59.554	0.000	0.000	0.000	-39.002
9	22.685	14.279	0.000	0.000	0.000	-37.764
10	-21.788	-8.252	0.000	0.000	0.000	30.660
11	-7.744	44.639	0.000	0.000	0.000	17.798
12	1.254	-30.817	0.000	0.000	0.000	19.068

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-14.177	19.990	0.000	0.000	0.000	31.876
2	-42.943	53.171	0.000	0.000	0.000	96.307
3	-37.880	47.355	0.000	0.000	0.000	84.994
4	-2.604	-2.076	0.000	0.000	0.000	-1.980
5	-29.032	9.118	0.000	0.000	0.000	77.185
6	12.456	-39.572	0.000	0.000	0.000	-52.384
7	-30.790	34.130	0.000	0.000	0.000	64.719
8	-46.785	40.838	0.000	0.000	0.000	112.594
9	-21.386	11.626	0.000	0.000	0.000	33.408
10	-14.327	11.615	0.000	0.000	0.000	24.541
11	-40.859	22.806	0.000	0.000	0.000	104.036
12	0.911	-25.883	0.000	0.000	0.000	-26.403

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil 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 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil 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 $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (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.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

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 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

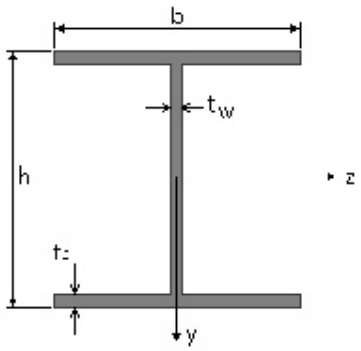
Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 220



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
64.3	515	178	568	266.2

I_z	I_y	I_{tor}
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 220 h = 210

t_w = 7 t_f = 11

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7.80 = 1.56 x 5.00	85.03	86.81	0.98	1.11	0.610
y-y	5.00 = 1.00 x 5.00	90.68	86.81	1.04	1.25	0.515

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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:2) = 60.26 x 10³ / (6430 x 275 / 1.05) + 120.31 x 10 ^{6} / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.845 (221 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) $\lambda_{adim,y}(2)$ =1.04; $\lambda_y(2)$ =91; $\beta_y(2)$ =1.00

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1.05 = 168405 N; N_{Ed} = -60263 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.422; k_{yy} = 0.735

i(Comb.:2) = 63772.38 / (0.515 x 6430 x 275 / 1.05) + 0.422 x 120307288 / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.415 (109 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

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) $\lambda_{adimensional,z}(2)$ =1.09; $\lambda_z(2)$ =94; $\beta_z(2)$ =1.73; $\alpha_{Crít}(2)$ = 23.43

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1.05 = 168405 N; N_{Ed} = -60263 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.441; k_{zz} = 0.703

i(Comb.:2) = 63772.38 / (0.54 x 6430 x 275 / 1.05) + 0.7x120307288 / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.638 (167 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 : $V_{y,Ed}$ = 43301.54 N Combinación :2

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2063 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2063 x 275 / (√3 x 1.05) = 311948 N Ec.8

i(2) = 43302 / 311948 = 0.14 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

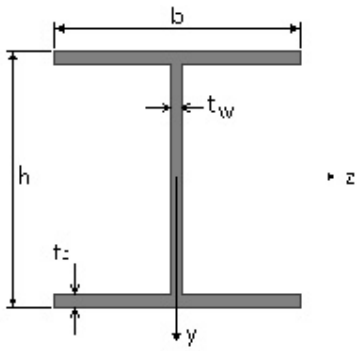
Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 220



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
64.3	515	178	568	266.2

I_z	I_y	I_{tor}
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 220 h = 210

t_w = 7 t_f = 11

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11.00 = 2.20 x 5.00	119.92	86.81	1.38	1.65	0.390
y-y	5.00 = 1.00 x 5.00	90.68	86.81	1.04	1.25	0.515

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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:2) = 49.42 x 10³ / (6430 x 275 / 1.05) + 119.86 x 10 ^{6} / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.835 (219 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) $\lambda_{adim,y}(2)$ =1.04; $\lambda_y(2)$ =91; $\beta_y(2)$ =1.00

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1.05 = 168405 N; N_{Ed} = -49416 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.420; k_{yy} = 0.723

i(Comb.:2) = 52925.37 / (0.515 x 6430 x 275 / 1.05) + 0.420 x 119859816 / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.400 (105 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

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) $\lambda_{adimensional,z}(2)$ =1.19; $\lambda_z(2)$ =104; $\beta_z(2)$ =1.90; $\alpha_{Crít}(2)$ = 23.43

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1.05 = 168405 N; N_{Ed} = -49416 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.434; k_{zz} = 0.701

i(Comb.:2) = 52925.37 / (0.48 x 6430 x 275 / 1.05) + 0.7x119859816 / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.630 (165 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 : $V_{y,Ed}$ = 47131.21 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2063 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2063 x 275 / (√3 x 1.05) = 311948 N Ec.8

i(8) = 47131 / 311948 = 0.15 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

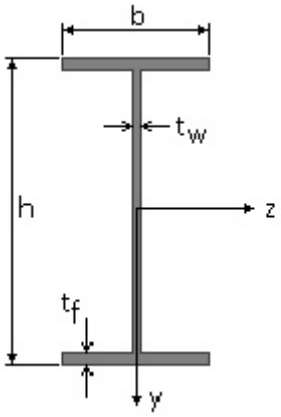
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %

Barra : 3

Sección variable a partir de: IPE. Tamaño : 270 de: 300 mm. a 240 mm.



Dimensiones en mm

b = 135 h = 270

t_w = 6.6 t_f = 10.2

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45.95	428.65	63.31	484	95.67

I_z	I_y	I_{tor}
5786.82	427.35	15.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:2) = 51.45 x 10^3 / (4792.5 x 275 / 1.05) + 129.96 x 10^6 / {1 x 554399 x 275 / 1.05} = 0.936 (245 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1.71; λ_y =149; β_y =0.44

N_{Rk} = 4396.5 x 275 / 1.05 = 115146 N; N_{Ed} = -42317 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.46; k_{yz} = 0.397; k_{yy} = 0.811

i(Comb.:2) = 51446.9 / (0.275 x 4792.5 x 275 / 1.05) + 0.397 x 129960896 / {1 x 554399 x 275 / 1.05} = 0.504 (132 N/mm²)

Sección : 0 / 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)

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 42007.11 N Combinación :2

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2209.32 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2209.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 334073 N Ec.8

i(2) = 42007 / 334073 = 0.126 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 16 mm adm.=l/300 = 33.9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5.1 mm adm.=l/300 = 33.9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 47 %

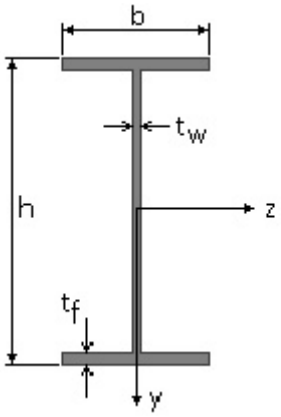
Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

IPE. Tamaño : 270



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45.95	428.65	63.31	484	95.67

I_z	I_y	I_{tor}
5786.82	427.35	15.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 135 h = 270

t_w = 6.6 t_f = 10.2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:2) = 51.26 x 10^3 / (4594.5 x 275 / 1.05) + 119.86 x 10^6 / {1 x 483997 x 275 / 1.05} = 0.988 (259 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =1.71; λ_y =149; β_y =0.44

N_{Rk} = 4594.5 x 275 / 1.05 = 120332 N; N_{Ed} = -51263 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.50; k_{yz} = 0.397; k_{yy} = 0.811

i(Comb.:2) = 51263.38 / (0.275 x 4594.5 x 275 / 1.05) + 0.397 x 119859816 / {1 x 483997 x 275 / 1.05} = 0.530 (139 N/mm²)

Sección : 20 / 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)

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 41016.69 N Combinación :2

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2209.32 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2209.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 334073 N Ec.8

i(2) = 41017 / 334073 = 0.123 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 15.8 mm adm.=l/300 = 33.9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 5.4 mm adm.=l/300 = 33.9 mm.

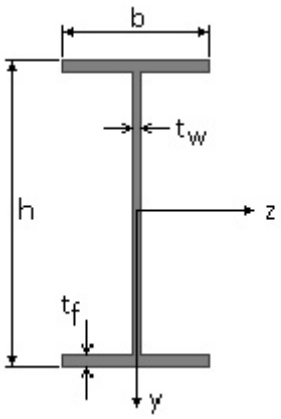
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 99 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 46 %

Barra : 5

IPE. Tamaño : 270



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45.95	428.65	63.31	484	95.67

I_z	I_y	I_{tor}
5786.82	427.35	15.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 135 h = 270

t_w = 6.6 t_f = 10.2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 1.62 x 10³ / (4594.5 x 275 / 1.05) + 9.75 x 10 ^{6} / {1 x 483997 x 275 / 1.05} = 0.078 (20.5 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}$ =0.34; λ_y =29; β_y =0.44

N_{Rk} = 4594.5 x 275 / 1.05 = 120332 N; N_{Ed} = 0 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.60; k_{yz} = 0.600; k_{yy} = 1.000

i(Comb.:12) = 0 / (0.951 x 4594.5 x 275 / 1.05) + 0.600 x 0 / {1 x 483997 x 275 / 1.05} = 0.000 (0 N/mm²)

Sección : 20 / 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

COMPROBACION DE BARRAS.

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 10491.83 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2209.32 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2209.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 334073 N Ec.8

i(4) = 10492 / 334073 = 0.0314 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6):0 mm adm.=l/300 = 6.6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/300 = 6.6 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 8 %

Proyecto : TFM 1
Estructura : Nave nodrizas

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

COMPROBACIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS. (mm)

Nudo : 4 **Respecto al nudo : 3 y al nudo 5**

Combinación	Criterio	Contraflecha	Dirección	Desplazamiento (*)	Admisible
6	Integridad		Y	**93.19**	66.67
12	Integridad		Y	**67.73**	66.67

* : Flecha menos contraflecha si la hubiera (Sólo para flecha de apariencia)

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 440 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 440 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 328 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(2)$= 10x(4x100x(10x1.9+x(.5x0.44-0.05))/(44x0.43(0.875x44-5))) = 6.8 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(2)$= 10x(6x0.001x32104/3^2) =214 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (2) = 85.16 kN

Indice tracción rosca del anclaje (2) = 0.78

Long. anclaje EC-3 = 328 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(2)$ = 44.1 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

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

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 440 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 440 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 406 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(8)$= 10x(4x100x(10x2.64+x(.5x0.44-0.05))/(44x0.43(0.875x44-5))) = 7.5 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(8)$= 10x(6x0.001x35856/3^2) =239 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 105.3 kN

PLACAS DE ANCLAJE

Indice tracción rosca del anclaje (8) = 0.96
Long. anclaje EC-3 = 406 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(8) = 49.3 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

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

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.50	1.50	0.90	0.33	0.33	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.14

COMBINACION :2
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
125.42	29.46	0.00	92.63	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.11	0.11	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.69	2.13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-83.33	28.58	0.41	-45.32	12.15	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-7.62	-7.62	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : Arm. superior + 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.)
66.13	-21.30	0.00	-54.83	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
1.51	1.55

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
28.60	-36.99	0.18	12.15	-22.94	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
2.56	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3.20	1.80	0.60	0.33	0.33	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.15

COMBINACION :2
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
119.88	-29.46	0.00	-83.96	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
2.28	2.03

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
33.48	-73.18	0.68	31.15	-65.07	0.06	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)

-8.38	-8.38	0.04	-6.66	-6.66	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :8
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.)
108.75	-36.01	0.00	-110.41	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
1.58	1.51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
40.02	-100.55	0.93	34.84	-90.51	0.08	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-5.87	-5.87	0.03	-4.66	-4.66	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :11
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.)
108.75	-36.01	0.00	-110.41	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
1.58	1.51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
40.02	-100.55	0.93	34.84	-90.51	0.08	0.00	0.00	0.00

Proyecto : TFM 1

Estructura : Nave nodrizas

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-5.87	-5.87	0.03	-4.66	-4.66	0.00	0.00	0.00

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	35.00 m
	Luz del vano	5.00 m
	Luz	15.00 m
	Pendiente del faldón	0.20 %
	Altura de paredes	3.50 m
	Altura de cumbrera	5.00 m
Nieve	Zona	Zona 1
	Altitud	30 m
Viento	Grado de aspereza	Grado IV
	Velocidad	Zona C
	Porcentaje de huecos	50 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0.15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0.40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0.33 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0.73 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0.99 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : TFM 2
Estructura : TFM cebaderp

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	15.00	0.00	0.00	Empotramiento
3	0.00	3.50	0.00	Nudo libre
4	7.50	5.00	0.00	Nudo libre
5	15.00	3.50	0.00	Nudo libre

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

BARRAS. **(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	6.78	3.50	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	7.01	3.50	1	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : TFM 2
Estructura : TFM cebaderp

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	220	Material menú
2	I HEA	220	Material menú
3	IPE	270	Material menú
4	IPE	270	Material menú

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

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	0.520	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.520	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.371	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme	Generales	0.838	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme	Generales	0.838	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.371	90	0.00	0.00
2	3	Uniforme	Generales	2.191	90	0.00	0.00
2	4	Uniforme	Generales	2.191	90	0.00	0.00
3	3	Uniforme	Generales	1.807	90	0.00	0.00
3	4	Uniforme	Generales	1.807	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	1.327	0	0.00	0.00
4	2	Uniforme	Generales	0.601	360	0.00	0.00
4	3	Uniforme	Generales	2.808	78.69	0.00	0.00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2.576	78.69	0.00	1.00
4	4	Uniforme	Generales	2.808	-258.7	0.00	0.00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2.576	-258.7	0.00	1.00
5	1	Uniforme	Generales	1.327	0	0.00	0.00
5	2	Uniforme	Generales	0.601	360	0.00	0.00
5	3	Uniforme	Generales	3.830	258.7	0.00	0.00
5	3	Parcial uniforme	Generales	2.129	258.7	0.00	1.00
5	4	Uniforme	Generales	3.830	-78.69	0.00	0.00
5	4	Parcial uniforme	Generales	2.129	-78.69	0.00	1.00
6	1	Uniforme	Generales	1.493	180	0.00	0.00
6	2	Uniforme	Generales	1.493	360	0.00	0.00
6	3	Uniforme	Generales	2.461	258.7	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	2.462	-78.69	0.00	0.00

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

Proyecto : TFM 2
Estructura : TFM cebaderp

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1.35					
2	1.35	1.50				
3	1.35		1.50			
4	1.35			1.50		
5	1.35				1.50	
6	1.35					1.50
7	1.35		1.50	0.90		
8	1.35		1.50		0.90	
9	1.35		1.50			0.90
10	1.35		0.75	1.50		
11	1.35		0.75		1.50	
12	1.35		0.75			1.50
13	0.80			1.50		
14	0.80				1.50	
15	0.80					1.50

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

```
HORMIGON       : Resistencia característica (N/mm².).....: 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/mm²)................: 0.2
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/m3)...................: 12
PRECIO         : Hormigón  (Euros/m3.)....................: 70
PRECIO         : Acero  (Euros/kg.).......................: 1.7
PRECIO         : Pórtico metálico  (Euros/kg.)............: 2.2
```

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
0	1.25	0	0		0	0	1
0	1.25	0	0		0	0	2

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**13**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**14**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**15**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**13**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**14**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**15**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-2.64	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.05
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**2**	-7.97	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.16
Integridad		-3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		-3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**3**	-7.03	-0.09	0.00	0.00	0.00	-0.14
Integridad		-2.93	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
Confort		-2.93	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**4**	-8.21	-0.13	0.00	0.00	0.00	-0.24

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-3.71	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		-3.71	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**5**	8.19	0.09	0.00	0.00	0.00	0.12
Integridad		7.22	0.08	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		7.22	0.08	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**6**	2.62	0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
Integridad		3.51	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		3.51	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**7**	-10.37	-0.15	0.00	0.00	0.00	-0.26
Integridad		-5.15	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.14
Confort		-5.15	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.14
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**8**	-0.53	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.04
Integridad		1.41	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		1.41	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**9**	-3.88	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.08
Integridad		-0.82	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02
Confort		-0.82	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**10**	-10.41	-0.16	0.00	0.00	0.00	-0.29
Integridad		-5.17	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		-5.17	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**11**	6.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.07
Integridad		5.76	0.06	0.00	0.00	0.00	0.08
Confort		5.76	0.06	0.00	0.00	0.00	0.08
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**12**	0.42	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		2.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Confort		2.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**13**	-7.13	-0.12	0.00	0.00	0.00	-0.22

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-3.71	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		-3.71	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**14**	9.27	0.10	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		7.22	0.08	0.00	0.00	0.00	0.11
Confort		7.22	0.08	0.00	0.00	0.00	0.11
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Cálculo	**15**	3.70	0.05	0.00	0.00	0.00	0.08
Integridad		3.51	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		3.51	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		-1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0.00	-13.76	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**2**	0.00	-41.45	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	-18.46	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	-18.46	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**3**	0.00	-36.60	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	-15.23	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	-15.23	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**4**	1.52	-50.82	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		1.01	-24.71	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		1.01	-24.71	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**5**	1.38	35.63	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		0.92	32.92	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.92	32.92	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**6**	0.00	13.90	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0.00	18.44	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	18.44	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**7**	0.91	-58.84	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		0.61	-30.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.61	-30.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**8**	0.83	-6.97	0.00	0.00	0.00	0.02
Integridad		0.55	4.53	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		0.55	4.53	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**9**	0.00	-20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	-4.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	-4.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**10**	1.52	-62.24	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		1.01	-32.32	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		1.01	-32.32	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**11**	1.38	24.21	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		0.92	25.31	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.92	25.31	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**12**	0.00	2.48	0.00	0.00	0.00	0.00
Integridad		0.00	10.83	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	10.83	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**13**	1.52	-45.21	0.00	0.00	0.00	0.01
Integridad		1.01	-24.71	0.00	0.00	0.00	0.01
Confort		1.01	-24.71	0.00	0.00	0.00	0.01
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**14**	1.38	41.23	0.00	0.00	0.00	0.03
Integridad		0.92	32.92	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.92	32.92	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Cálculo	**15**	0.00	19.51	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0.00	18.44	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort	0.00	18.44	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia	0.00	-10.19	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	2.64	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.05
Integridad		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Confort		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**2**	7.97	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.16
Integridad		3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**3**	7.03	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		2.93	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
Confort		2.93	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**4**	11.25	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.16
Integridad		5.74	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		5.74	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**5**	-5.44	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.18
Integridad		-5.39	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		-5.39	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**6**	-2.61	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
Integridad		-3.51	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		-3.51	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**7**	12.20	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.21
Integridad		6.37	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.10
Confort		6.37	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.10
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**8**	2.18	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0.31	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.03
Confort		-0.31	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.03
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**9**	3.88	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.08
Integridad		0.82	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
Confort		0.82	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**10**	13.45	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.20
Integridad		7.20	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.10
Confort		7.20	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.10
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**11**	-3.24	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.14
Integridad		-3.93	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.13
Confort		-3.93	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.13
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**12**	-0.42	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01
Integridad		-2.04	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Confort		-2.04	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**13**	10.17	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.14
Integridad		5.74	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.07
Confort		5.74	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.07
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**14**	-6.52	0.09	0.00	0.00	0.00	-0.20
Integridad		-5.39	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.16
Confort		-5.39	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.16
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04
Cálculo	**15**	-3.69	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.08
Integridad		-3.51	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.07
Confort		-3.51	0.05	0.00	0.00	0.00	-0.07
Apariencia		1.96	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.04

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), correponde 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 divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

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

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-14.941	11.433	0.000	0.000	0.000	-18.243
	3	-12.485	11.433	0.000	0.000	0.000	-21.773
2	1	-40.078	34.452	0.000	0.000	0.000	-54.972
	3	-37.622	34.452	0.000	0.000	0.000	-65.610
3	1	-35.673	30.418	0.000	0.000	0.000	-48.535
	3	-33.216	30.418	0.000	0.000	0.000	-57.927
4	1	-51.818	36.113	0.000	0.000	0.000	-59.394
	3	-49.362	43.080	0.000	0.000	0.000	-79.194
5	1	32.943	-35.940	0.000	0.000	0.000	55.090
	3	35.400	-28.973	0.000	0.000	0.000	58.507
6	1	12.748	-7.551	0.000	0.000	0.000	15.952
	3	15.204	-15.389	0.000	0.000	0.000	24.192
7	1	-57.799	45.226	0.000	0.000	0.000	-73.226
	3	-55.342	49.406	0.000	0.000	0.000	-92.380
8	1	-6.942	1.994	0.000	0.000	0.000	-4.536
	3	-4.485	6.174	0.000	0.000	0.000	-9.759
9	1	-19.059	19.028	0.000	0.000	0.000	-28.018
	3	-16.603	14.325	0.000	0.000	0.000	-30.348
10	1	-62.184	45.606	0.000	0.000	0.000	-74.540
	3	-59.727	52.572	0.000	0.000	0.000	-97.271
11	1	22.578	-26.447	0.000	0.000	0.000	39.943
	3	25.034	-19.481	0.000	0.000	0.000	40.430
12	1	2.382	1.942	0.000	0.000	0.000	0.806
	3	4.839	-5.897	0.000	0.000	0.000	6.115
13	1	-45.731	31.455	0.000	0.000	0.000	-51.962
	3	-44.275	38.422	0.000	0.000	0.000	-70.323
14	1	39.031	-40.598	0.000	0.000	0.000	62.522
	3	40.486	-33.631	0.000	0.000	0.000	67.378
15	1	18.835	-12.209	0.000	0.000	0.000	23.385
	3	20.291	-20.047	0.000	0.000	0.000	33.062

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-14.941	-11.433	0.000	0.000	0.000	18.243
	5	-12.485	-11.433	0.000	0.000	0.000	21.773

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

2	2	-40.078	-34.452	0.000	0.000	0.000	54.972
	5	-37.622	-34.452	0.000	0.000	0.000	65.610
3	2	-35.673	-30.418	0.000	0.000	0.000	48.535
	5	-33.216	-30.418	0.000	0.000	0.000	57.927
4	2	-48.822	-46.235	0.000	0.000	0.000	73.888
	5	-46.366	-43.080	0.000	0.000	0.000	82.414
5	2	29.612	25.818	0.000	0.000	0.000	-41.131
	5	32.068	28.973	0.000	0.000	0.000	-54.752
6	2	12.753	7.548	0.000	0.000	0.000	-15.942
	5	15.210	15.387	0.000	0.000	0.000	-24.194
7	2	-56.001	-51.299	0.000	0.000	0.000	81.922
	5	-53.545	-49.406	0.000	0.000	0.000	94.312
8	2	-8.941	-8.067	0.000	0.000	0.000	12.911
	5	-6.484	-6.174	0.000	0.000	0.000	12.012
9	2	-19.056	-19.029	0.000	0.000	0.000	28.024
	5	-16.599	-14.326	0.000	0.000	0.000	30.347
10	2	-59.188	-55.728	0.000	0.000	0.000	89.034
	5	-56.731	-52.572	0.000	0.000	0.000	100.491
11	2	19.246	16.325	0.000	0.000	0.000	-25.985
	5	21.703	19.481	0.000	0.000	0.000	-36.675
12	2	2.388	-1.944	0.000	0.000	0.000	-0.796
	5	4.844	5.894	0.000	0.000	0.000	-6.117
13	2	-42.735	-41.577	0.000	0.000	0.000	66.456
	5	-41.279	-38.422	0.000	0.000	0.000	73.543
14	2	35.699	30.476	0.000	0.000	0.000	-48.563
	5	37.155	33.631	0.000	0.000	0.000	-63.623
15	2	18.841	12.206	0.000	0.000	0.000	-23.375
	5	20.296	20.045	0.000	0.000	0.000	-33.064

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-13.659	-10.000	0.000	0.000	0.000	21.773
	4	-11.211	2.242	0.000	0.000	0.000	7.896
2	3	-41.161	-30.135	0.000	0.000	0.000	65.610
	4	-33.783	6.757	0.000	0.000	0.000	23.793
3	3	-36.341	-26.606	0.000	0.000	0.000	57.927
	4	-29.827	5.965	0.000	0.000	0.000	21.007

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

4	3	-51.924	-39.955	0.000	0.000	0.000	79.194
	4	-49.476	8.367	0.000	0.000	0.000	28.759
5	3	35.353	29.030	0.000	0.000	0.000	-58.507
	4	37.801	-5.861	0.000	0.000	0.000	-19.481
6	3	18.072	11.891	0.000	0.000	0.000	-24.192
	4	20.520	-4.101	0.000	0.000	0.000	-5.598
7	3	-59.300	-44.578	0.000	0.000	0.000	92.380
	4	-52.786	9.641	0.000	0.000	0.000	33.525
8	3	-6.934	-3.187	0.000	0.000	0.000	9.759
	4	-0.420	1.103	0.000	0.000	0.000	4.581
9	3	-17.303	-13.471	0.000	0.000	0.000	30.348
	4	-10.788	2.159	0.000	0.000	0.000	12.910
10	3	-63.265	-48.257	0.000	0.000	0.000	97.271
	4	-58.784	10.229	0.000	0.000	0.000	35.314
11	3	24.012	20.728	0.000	0.000	0.000	-40.430
	4	28.493	-4.000	0.000	0.000	0.000	-12.926
12	3	6.731	3.588	0.000	0.000	0.000	-6.115
	4	11.212	-2.240	0.000	0.000	0.000	0.957
13	3	-46.359	-35.880	0.000	0.000	0.000	70.323
	4	-44.908	7.454	0.000	0.000	0.000	25.542
14	3	40.918	33.105	0.000	0.000	0.000	-67.378
	4	42.369	-6.775	0.000	0.000	0.000	-22.698
15	3	23.637	15.965	0.000	0.000	0.000	-33.062
	4	25.088	-5.015	0.000	0.000	0.000	-8.815

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-11.211	-2.242	0.000	0.000	0.000	-7.896
	5	-13.659	10.000	0.000	0.000	0.000	-21.773
2	4	-33.783	-6.757	0.000	0.000	0.000	-23.793
	5	-41.161	30.135	0.000	0.000	0.000	-65.610
3	4	-29.827	-5.965	0.000	0.000	0.000	-21.007
	5	-36.341	26.606	0.000	0.000	0.000	-57.927
4	4	-48.888	-11.305	0.000	0.000	0.000	-28.759
	5	-51.336	37.017	0.000	0.000	0.000	-82.414
5	4	37.148	9.128	0.000	0.000	0.000	19.481
	5	34.699	-25.764	0.000	0.000	0.000	54.752

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

6	4	20.519	4.107	0.000	0.000	0.000	5.598
	5	18.071	-11.897	0.000	0.000	0.000	24.194
7	4	-52.433	-11.403	0.000	0.000	0.000	-33.525
	5	-58.947	42.816	0.000	0.000	0.000	-94.312
8	4	-0.812	0.857	0.000	0.000	0.000	-4.581
	5	-7.326	5.147	0.000	0.000	0.000	-12.012
9	4	-10.789	-2.156	0.000	0.000	0.000	-12.910
	5	-17.303	13.467	0.000	0.000	0.000	-30.347
10	4	-58.196	-13.167	0.000	0.000	0.000	-35.314
	5	-62.677	45.319	0.000	0.000	0.000	-100.491
11	4	27.840	7.267	0.000	0.000	0.000	12.926
	5	23.358	-17.461	0.000	0.000	0.000	36.675
12	4	11.211	2.245	0.000	0.000	0.000	-0.957
	5	6.730	-3.594	0.000	0.000	0.000	6.117
13	4	-44.321	-10.392	0.000	0.000	0.000	-25.542
	5	-45.771	32.943	0.000	0.000	0.000	-73.543
14	4	41.715	10.042	0.000	0.000	0.000	22.698
	5	40.264	-29.838	0.000	0.000	0.000	63.623
15	4	25.087	5.020	0.000	0.000	0.000	8.815
	5	23.636	-15.971	0.000	0.000	0.000	33.064

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	11.433	14.941	0.000	0.000	0.000	-18.243
2	34.452	40.078	0.000	0.000	0.000	-54.972
3	30.418	35.673	0.000	0.000	0.000	-48.535
4	36.113	51.818	0.000	0.000	0.000	-59.394
5	-35.940	-32.943	0.000	0.000	0.000	55.090
6	-7.551	-12.748	0.000	0.000	0.000	15.952
7	45.226	57.799	0.000	0.000	0.000	-73.226
8	1.994	6.942	0.000	0.000	0.000	-4.536
9	19.028	19.059	0.000	0.000	0.000	-28.018
10	45.606	62.184	0.000	0.000	0.000	-74.540
11	-26.447	-22.578	0.000	0.000	0.000	39.943
12	1.942	-2.382	0.000	0.000	0.000	0.806
13	31.455	45.731	0.000	0.000	0.000	-51.962
14	-40.598	-39.031	0.000	0.000	0.000	62.522
15	-12.209	-18.835	0.000	0.000	0.000	23.385

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-11.433	14.941	0.000	0.000	0.000	18.243
2	-34.452	40.078	0.000	0.000	0.000	54.972
3	-30.418	35.673	0.000	0.000	0.000	48.535
4	-46.235	48.822	0.000	0.000	0.000	73.888
5	25.818	-29.612	0.000	0.000	0.000	-41.131
6	7.548	-12.753	0.000	0.000	0.000	-15.942
7	-51.299	56.001	0.000	0.000	0.000	81.922
8	-8.067	8.941	0.000	0.000	0.000	12.911
9	-19.029	19.056	0.000	0.000	0.000	28.024
10	-55.728	59.188	0.000	0.000	0.000	89.034
11	16.325	-19.246	0.000	0.000	0.000	-25.985
12	-1.944	-2.388	0.000	0.000	0.000	-0.796
13	-41.577	42.735	0.000	0.000	0.000	66.456
14	30.476	-35.699	0.000	0.000	0.000	-48.563
15	12.206	-18.841	0.000	0.000	0.000	-23.375

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil 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 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil 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 $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (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.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

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 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

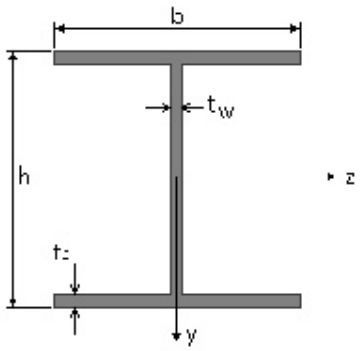
Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 220



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
64.3	515	178	568	266.2

I_z	I_y	I_{tor}
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 220 h = 210

t_w = 7 t_f = 11

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6.78 = 1.94 x 3.50	73.92	86.81	0.85	0.97	0.692
y-y	3.50 = 1.00 x 3.50	63.47	86.81	0.73	0.90	0.705

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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 59.73 x 10³ / (6430 x 275 / 1.05) + 97.27 x 10 ^{6} / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.689 (181 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) $\lambda_{adim,y}(10)$ =0.73; $\lambda_y(10)$ =63; $\beta_y(10)$ =1.00

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1.05 = 168405 N; N_{Ed} = -59727 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.414; k_{yy} = 0.696

i(Comb.:10) = 62183.98 / (0.705 x 6430 x 275 / 1.05) + 0.414 x 97270912 / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.323 (85 N/mm²)

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

COMPROBACION DE BARRAS.

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) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =0.85; $\lambda_z(10)$ =74; $\beta_z(10)$ =1.94; $\alpha_{Crít}(10)$ = 38.96

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1.05 = 168405 N; N_{Ed} = -59727 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.418; k_{zz} = 0.689

i(Comb.:10) = 62183.98 / (0.69 x 6430 x 275 / 1.05) + 0.69x97270912 / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.504 (132 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 : $V_{y,Ed}$ = 52572.31 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2063 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2063 x 275 / (√3 x 1.05) = 311948 N Ec.8

i(10) = 52572 / 311948 = 0.17 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 69 %

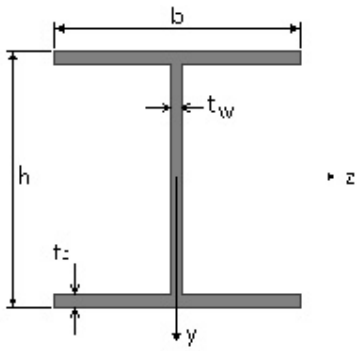
Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEA. Tamaño : 220



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
64.3	515	178	568	266.2

I_z	I_y	I_{tor}
5410	1955	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 220 h = 210

t_w = 7 t_f = 11

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7.01 = 2.00 x 3.50	76.47	86.81	0.88	1.00	0.673
y-y	3.50 = 1.00 x 3.50	63.47	86.81	0.73	0.90	0.705

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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 56.73 x 10³ / (6430 x 275 / 1.05) + 100.49 x 10 ^{6} / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.709 (186 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) $\lambda_{adim,y}(10)$ =0.73; $\lambda_y(10)$ =63; $\beta_y(10)$ =1.00

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1.05 = 168405 N; N_{Ed} = -56731 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.414; k_{yy} = 0.695

i(Comb.:10) = 59187.98 / (0.705 x 6430 x 275 / 1.05) + 0.414 x 100490816 / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.329 (86 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

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) $\lambda_{adimensional,z}(10)$ =0.88; $\lambda_z(10)$ =76; $\beta_z(10)$ =1.99; $\alpha_{Crít}(10)$ = 38.96

N_{Rk} = 6430 x 275 / 1.05 = 168405 N; N_{Ed} = -56731 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{zy} = 0.417; k_{zz} = 0.689

i(Comb.:10) = 59187.98 / (0.68 x 6430 x 275 / 1.05) + 0.69x100490816 / {1 x 568000 x 275 / 1.05} = 0.518 (136 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 : $V_{y,Ed}$ = 55727.56 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2063 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2063 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1.05) = 311948 N Ec.8

i(10) = 55728 / 311948 = 0.18 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

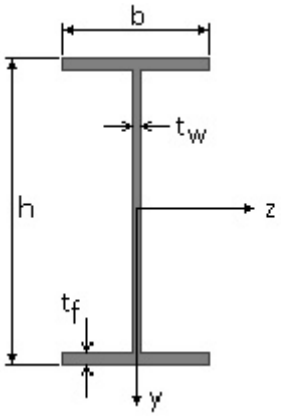
Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE. Tamaño : 270



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45.9	429	62.2	484	92.9

I_z	I_y	I_{tor}
5790	420	15.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 135 h = 270

t_w = 6.6 t_f = 10.2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 63.26 x 10³ / (4590 x 275 / 1.05) + 97.27 x 10^6 / {1 x 484000 x 275 / 1.05} = 0.820 (215 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 48257.32 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2209.32 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2209.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 334073 N Ec.8

i(10) = 48257 / 334073 = 0.144 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 5.5 mm adm.=l/300 = 25.4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.6 mm adm.=l/300 = 25.4 mm.

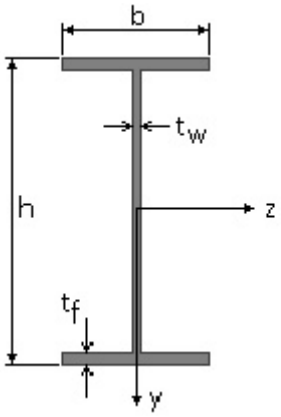
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 82 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 21 %

Barra : 4

IPE. Tamaño : 270



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45.9	429	62.2	484	92.9

I_z	I_y	I_{tor}
5790	420	15.4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 135 h = 270

t_w = 6.6 t_f = 10.2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ 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)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ 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.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2{,}6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:10) = 62.68 x 10³ / (4590 x 275 / 1.05) + 100.49 x 10 ⁶ / {1 x 484000 x 275 / 1.05} = 0.845 (221 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

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

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 45319.5 N Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2209.32 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2209.3 x 275 / (√3 x 1.05) = 334073 N Ec.8

i(10) = 45319 / 334073 = 0.136 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 5.8 mm adm.=l/300 = 25.4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.6 mm adm.=l/300 = 25.4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 22 %

Proyecto : TFM 2
Estructura : TFM cebaderp

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : TFM 2
Estructura : TFM cebaderp

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 440 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 440 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 392 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(10)$= 10x(4x100x(10x2.33+x(.5x0.44-0.05))/(44x0.43(0.875x44-5))) = 5.4 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(14)$= 10x(6x0.001x31858/3^2) =212.3 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 101.7 kN

Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0.93

Long. anclaje EC-3 = 392 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(10)$ = 35.1 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

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

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 440 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 440 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 304 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(10)$= 10x(4x100x(10x2.33+x(.5x0.44-0.05))/(44x0.43(0.875x44-5))) = 6.3 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(10)$= 10x(6x0.001x29725/3^2) =198.1 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

Proyecto : TFM 2

Estructura : TFM cebaderp

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 78.87 kN

Indice tracción rosca del anclaje (10) = 0.72

Long. anclaje EC-3 = 304 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(10) = 40.8 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

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

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.40	2.00	0.80	0.33	0.33	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1.20	0.14

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
71.30	-23.11	0.00	-53.87	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
1.59	1.54

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
30.84	-31.81	0.15	19.35	-26.75	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
5.44	5.44	0.00	1.86	1.86	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :10
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
141.63	37.58	0.00	91.21	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.09	0.09	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.86	1.88

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-77.89	30.22	0.37	-58.11	19.35	0.04	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-12.99	-12.99	0.05	-4.44	-4.44	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :14
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.)
71.30	-23.11	0.00	-53.87	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
1.59	1.54

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
30.84	-31.81	0.15	19.35	-26.75	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
5.44	5.44	0.00	1.86	1.86	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2.20	2.70	0.60	0.33	0.33	0.00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)

1.20	0.15

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.)
133.01	-44.33	0.00	-97.40	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.09	0.00	0.00	0.09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.50	1.50

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
25.49	-86.75	0.54	23.09	-92.90	0.06	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-18.60	-18.60	0.14	-17.09	-17.09	0.01	0.00	0.00

COMBINACION :10
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
133.01	-44.33	0.00	-97.40	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.09	0.00	0.00	0.09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.50	1.50

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
25.49	-86.75	0.54	23.09	-92.90	0.06	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)

ZAPATAS.

-18.60	-18.60	0.14	-17.09	-17.09	0.01	0.00	0.00

Anejo VII. Anejo de las instalaciones

Índice de las instalaciones

1. Fontanería. 1
1.1 Condicionantes. 1
1.2 Necesidades. 1
1 .3 Suministro. 2
1.4 Diseño de la fontanería. 2
1.5 Dimensionamiento 3
1.5.1 Cálculo de caudales. 3
1.5.2Cálculo del diámetro de tuberías. 4
1.6 Comprobación de la presión. 7
1.6.1 Comprobación de la presión en la acometida. 8
1.6.2 Comprobación de la presión en el ramal 1 8
1.6.3 Comprobación de la presión en el ramal 2 9
1.6.4 Comprobación de la presión en el ramal 3. 9
1.6.5 Comprobación de la presión en el ramal 4. 10
1.7 Saneamiento. 11
1.7.1 Saneamiento de las aguas pluviales 11
1.7.2 Saneamiento de aguas residuales. 12
2. Instalación eléctrica. 13
2.1 Necesidades eléctricas. 13
2.1.1Sistema de iluminación. 13
2.2 Instalación eléctrica. 16
2.2.1 Acometida 16
2.2.2 Instalación de enlace. 17
2.2.3 Instalación de interior. 18
2.2.3.1 Cables. Circuitos y conducciones 18
2.2.3.2Protecciones. 19
2.2.3.2Toma de tierra 20

1. Fontanería.

Para el cálculo de las necesidades de agua se determinará la cantidad de agua que consume cada vaca, para posteriormente calcular las tuberías. También hay que comprobar la presión de la red para que suministre un caudal ajustado a todas las necesidades, que además del consumo por parte de las vacas, está el consumo para la limpieza de los pasillos, así como de los distintos dispositivos del aseo. También, hay que destacar que hay que controlar el nivel de presión para el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos.

El agua debe mantener las condiciones higiénicos- sanitarios para el consumo, que va desde la red general de agua hasta todos los dispositivos. Para ello se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, apartado 4 (suministro de agua) dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

1.1 Condicionantes.

Antes de la construcción de la instalación de fontanería, es necesario establecer unas premisas en cuanto a los materiales a utilizar y el modo de instalación de estos.

En cuanto a los materiales estos deben mantener al agua en las condiciones sanitarias en las que suministra el agua de la red general. Por otra parte, en cuanto a la construcción de las tuberías, que son de polietileno, que van a estar enterradas, estas tienen que soportar las cargas del peso de vehículos y maquinaria pesada. Para evitar su rotura esta tubería va a estar enterrada una profundidad de 70 cm en una cama de arena y encima de la tubería se va a rellenar con grava seleccionada. Las profundidades medias de estos materiales son 25 cm y 45 cm respectivamente. En cuanto a la presión de servicio, esta nunca deberá superar los 6 kp/cm^2. Finalmente he de destacar que la instalación va estar dividida en ramales, los cuales van a ir provistos de llaves de paso.

1.2 Necesidades.

Para el dimensionamiento de las tuberías es imprescindible que se haya calculado las necesidades de la explotación, para poder dividir la instalación en sectores y el diámetro de las tuberías.

- Necesidades del ganado. Por parte de las vacas nodrizas y la recría adulta se estima un consumo de unos 50 L diarios, con una capacidad de 110 animales. Los terneros en cebo consumen una media de 35 l con una capacidad de 40 animales en cebo. Las novillas más pequeñas, antes de la inseminación, tiene un consumo de 15 l, siendo estas 10 novillas. El resultado final de toda la ganadería es de 8050 L.
- Las necesidades para la limpieza del suelo emparrillado, que debe hacerse cada 2-3 días, es de unos 4 l/m^2 de suelo, con un consumo de unos 900 l de agua por cada limpieza.

- Finalmente, en cuanto a las necesidades que se estiman tanto para el aseo es de 100 l diarios.

1 .3 Suministro.

La parcela donde se va a situar la explotación colinda con una carretera autonómica y dado su cercanía a la localidad de San Miguel de Meruelo dispone de conexión a la red del agua. Con esto se garantiza tanto la calidad como la distribución regular del agua. Así mismo, también se garantiza y se regula el caudal y la presión de trabajo para el buen funcionamiento de la explotación.

1.4 Diseño de la fontanería.

Para el diseño de la fontanería se ha tenido en cuenta la norma HS4 sobre salubridad del agua fría del Código Técnico. El tipo de instalación está formado por un contador general. A esto hay que añadirle la acometida que va desde la tubería del agua del ayuntamiento hasta la nave, donde allí se va a bifurcar en cuatro. Tres ramales para los bebederos individuales de las vacas nodrizas y para la limpieza del suelo emparrillado. El otro ramal corresponde a la nave del cebadero y que cuenta también con el aseo.

La conexión de la red general a la explotación se va a realizar mediante una acometida a, que se calcula a continuación, la cual debe tener como mínimo los siguientes elementos; una llave de toma o collarín sobre la tubería principal pública, un tubo de acometida que enlaza la llave de toma con la llave de corte general. También debe poseer una llave de corte exterior a la propiedad.

Además de los elementos citados en la acometida hay que incluir las siguientes piezas. Una de estas es la llave de corte general, la cual permite el cierre del paso del agua en todo el edificio. Esta debe estar en una manipulable y de fácil acceso para poder cerrar el agua en el caso de que haya algún problema de tipo fugas o rotura. Otro elemento que es necesario es el filtro general que se instala a continuación de la llave de paso y que tiene la finalidad de contener los posibles residuos que tenga el agua. Estos filtros tienen unas mallas estandarizadas para la filtración del agua. Estos dos elementos se van a agrupar en el armario de la arqueta principal, el cual también los siguientes elementos:

- El contador, para registrar la cantidad de agua consumida a lo largo de un período determinado.
- Una llave
- Un grifo para pruebas.
- Una válvula de retención.
- Una llave de salida
- Un tubo de alimentación, el cual si está empotrado tiene que haber marcas y registros en el cerramiento, para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Instalación particular. La cual está formada por las 3 bifurcaciones que hay, las cuales tiene sus propias llaves de paso, sus ramales de enlace y sus puntos de conexión.

1.5 Dimensionamiento

La norma HS4 establece que el dimensionado se hará a partir de cada tramo. Por eso solamente se analizará el circuito que se le considera más desfavorable debido a una menor pérdida de presión que a su vez puede ser debida por el rozamiento y/o su altura geométrica.

Los criterios que se han tenido en cuenta para el dimensionado de las tuberías y accesorios son el dimensionamiento por pérdidas de carga y por el cumplimiento de la norma. Lo primero que se va a calcular es el caudal que pasa por cada uno de los ramales, para posteriormente con el caudal correspondiente calcular el diámetro de las distintas tuberías.

1.5.1 Cálculo de caudales.

Para estos cálculos se ha tenido en cuenta la tabla 2.1 del DB de la HS4. Se va a calcular el caudal máximo que se obtiene como la suma de todos los caudales que están en ese ramal.

El ramal correspondiente a los bebederos de las vacas (ramal 1) nodrizas está formado por 17 bebederos y tres grifos para la limpieza de las parrillas Para los bebederos se ha considerado un caudal de 0,2 l/s. En el caso del grifo aislado se ha propuesto 0,15 l/s. Por lo tanto, en este ramal el caudal total es de $17 \cdot 0{,}2 + 0{,}15 \cdot 3 = 3{,}85$ l/s.

El ramal 2 corresponde a la otra fila de las vacas nodrizas, y se va poner un mismo caudal por cada bebedero, de 0,2 l/s y tres tomas de agua para el suelo emparrillado con un caudal de 0,15 l/s. El caudal total será de 4,25 l/s.

El siguiente ramal (ramal 3 correspondiente a los bebederos de una fila de vacas nodrizas) se va a hacer un promedio de un caudal de 0,2 l/s. Por lo tanto, el caudal total de este ramal, contando 19 bebederos individuales, 3,8 l/s en total.

El último ramal, ramal 4, corresponde al suministro de agua a la nave de los terneros en cebadero, el lazareto, la sala de partos, así como la recría, más el aseo. Por lo que en total hay tres bebederos colectivos para los terneros, con un caudal de 0,3 l/s, cuatro bebederos individuales para las dos salas de partos y el lazareto y un caudal de 0,2 l/s. El caudal total para este ramal será de 1,9 l/s

Por lo tanto, la acometida tendrá un caudal máximo que corresponde a la suma de los 4 caudales parciales, en este caso 13,8 l/s

Estos caudales no son los reales, ya que todas estas actividades no se desarrollan simultáneamente por lo que hay que aplicar un coeficiente de simultaneidad (k) que depende del número de equipos que haya en ese ramal y que tiene la siguiente expresión:

$$K=\frac{1}{\sqrt{N}-1}$$

El coeficiente de simultaneidad en el ramal 1 es de 0,23 ya que hay 20 elementos (17 bebederos individuales de las vacas nodrizas y 3 grifos para la limpieza del suelo emparrillado).

El coeficiente de simultaneidad en el ramal 2 es de 0,22 ya que hay 19 bebederos individuales para las vacas nodrizas y la recría, junto a 3 grifos para la limpieza del suelo emparrillado.

En cuanto al coeficiente de simultaneidad en el ramal 3 es de 0,24, ya que hay 19 bebederos individuales, correspondientes a las vacas nodrizas y la recría, ambos bebederos con las mismas características.

Finalmente, en cuanto al ramal 4, el coeficiente es de 0,35, ya que hay 8 puntos de agua, como puedan ser 3 bebederos colectivos para el ganado en cebo y la recría. También, hay 4 bebederos individuales en el lazareto y la enfermería. También hay otro punto de agua que corresponde a la toma de agua para el baño

El coeficiente de simultaneidad de la acometida es de 0,6, ya que hay 4 ramales que parten directamente de la acometida.

Una vez obtenidos los coeficientes de simultaneidad de los 4 ramales hay que calcular el caudal real, que consiste en multiplicar el caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad.

- Caudal real del ramal 1: 0,89 l/s
- Caudal real del ramal 2: 0,94 l/s
- Caudal real del ramal 3: 0,91 l/s
- Caudal real del ramal 4: 0,67 l/s

El caudal de la acometida es el sumatorio de todos los caudales reales, siendo el sumatorio de 3,4 l/s y aplicando el coeficiente de simultaneidad, daría un caudal real de 2,04 l/s.

La velocidad del agua estimada para los cálculos del diámetro de la tubería es de 2 m/s, un valor muy normal y adecuado para evitar el ruido del transporte de agua y la abrasión en las tuberías de carácter metálico.

1.5.2Cálculo del diámetro de tuberías.

Para el cálculo del diámetro de las tuberías se calcula con la siguiente fórmula.

$D=\sqrt{\frac{4\cdot Q}{\pi\cdot v}}$, donde: (Ec 1) Ecuación para el cálculo del diámetro

- Q es el caudal real en m^3/s
- V es la velocidad del agua. m/s
- D es el diámetro de la tubería.

- Cálculo del diámetro de la tubería del ramal 1.
  - Q= 0,00089 m^3/s
  - V= 2m/s

$D=\sqrt{\frac{4\cdot 0,00089}{\pi\cdot 2}}$=0,024m=24 mm

- Cálculo del diámetro de la tubería del ramal 2.
  - Q= 0,00094 m^3/s
  - V= 2m/s

$D=\sqrt{\frac{4\cdot 0,00094}{\pi\cdot 2}}$=0,024m=24,5 mm

- Cálculo del diámetro de la tubería del ramal 3.
  - Q= 0,00091 m^3/s
  - V= 2m/s

$D=\sqrt{\frac{4\cdot 0,00091}{\pi\cdot 2}}$=0,024m=24 mm

- Cálculo del diámetro de la tubería del ramal 4.
  - Q= 0,00067m^3/s
  - V= 2m/s

$D=\sqrt{\frac{4\cdot 0,00067}{\pi\cdot 2}}$=0,021m=21 mm

- Cálculo del diámetro de la tubería de la acometida.
  - Q= 0,0020 m^3/s
  - V= 2m/s

$D=\sqrt{\frac{4\cdot 0,0020}{\pi\cdot 2}}$=0,036 m=35,7 mm

Ramal	D (mm)	Material tubería	Diámetro normalizado	Espesor (mm)
1	24	Polietileno (PE)	25	2,3
2	24,5	PE	25	2,3
3	24	PE	25	2,3
4	21	PE	25	2,3
Acometida	35,7	PE	40	3,7

Tabla 1. Diámetro de las tuberías de los ramales

Las tuberías tienen un diámetro normalizado, de acuerdo con los fabricantes. El diámetro que se ha obtenido de la fórmula se redondea al alza. En el caso de la acometida lo conveniente sería un diámetro de 50 mm, en vez de 40 mm. Esto se hace para en el caso de agrandar la explotación tener la posibilidad de hacerlo y también para que haya menores pérdidas de carga.

Estos son los diámetros de los ramales, a continuación, se van a calcular los diámetros para las derivaciones a los distintos elementos como los bebederos, grifos, aseo y fregadero y equipo de limpieza del sistema de ordeño.

- Cálculo del diámetro de los bebederos individuales y colectivos.
  - Q= 0,0002m^3/s
  - V= 2m/s4

$$D=\sqrt{\frac{4\cdot 0,0002}{\pi\cdot 2}}=0,01=11,3 \text{ mm}$$

- Cálculo del diámetro de la derivación del aseo.
  - Q= 0,00035 m^3/s
  - V= 2m/s

$$D=\sqrt{\frac{4\cdot 0,00035}{\pi\cdot 2}}=0,015m=15 \text{ mm}$$

- Cálculo del diámetro de la derivación de los grifos para la limpieza.
  - Q= 0,00015 m^3/s
  - V= 2m/s

$$D=\sqrt{\frac{4\cdot 0,00015}{\pi\cdot 2}}=0,01m=10 \text{ mm}$$

Ramal	D (mm)	Tubería	Diámetro normalizado	Espesor (mm)
Bebederos de las vacas nodrizas y bebederos colectivos	11,3	PE	16	2
Derivación aseo	15	PE	16	2
Derivación de los grifos para la limpieza	10	PE	16	2

Tabla 2. Diámetro de los ramales de las tuberías.

1.6 Comprobación de la presión.

La legislación de acuerdo con el documento básico y en concreto a la norma HS4 establece que es necesario que haya un control de la presión en el punto más desfavorable y que cumpla una presión mínima que se establece en el propio documento. También se tiene que comprobar que en ningún punto de la red haya un valor de presión máximo. Para hacer estos estudios es necesario determinar las pérdidas de presión localizadas y la de los tramos rectos de las tuberías. Las pérdidas de carga provocadas por elementos como válvulas, codos, se han estimado en un 20 % sobre las pérdidas de carga lineales. Para el cálculo de la pérdida de presión en los ramales de forma lineal se va a utilizar la ecuación de Darcy Weisbach, en el que se calculan las pérdidas de carga originadas en la tubería, teniendo en cuenta el factor de fricción de Darcy-Weisbach, la longitud de la tubería, el diámetro interior, la velocidad y el valor de la fuerza de gravedad. Para la obtención del coeficiente de fricción se utiliza el ábaco de Moody, en el cual se relaciona el número de Reynolds, la rugosidad relativa y el coeficiente de fricción. El número de Reynolds es adimensional, al igual que la rugosidad relativa. Para el cálculo del primero se tiene en cuenta la densidad del agua, la velocidad, el diámetro interior y la viscosidad dinámica del agua. Para el segundo se basa en el coeficiente de rugosidad absoluta, que depende del material y del diámetro interior.

- Ecuación de Darcy-Weisbach.

$\Delta p = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$; donde: (Ec.2) Ecuación de Darcy- Weisbach

- F es el factor de fricción Darcy-Weisbach.
- L es la longitud de la tubería (m).
- D es el diámetro interior de la tubería (m).
- v es la velocidad del agua en la tubería (m/s).
- g es la aceleración de la gravedad (9,8 m/s^2)
- Ecuación para el cálculo del número de Reynolds.

$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\eta}$;donde: (Ec.3) Ecucación para el cálculo del nº de Reynolds.

- ρ es la densidad del agua (kg/m^3)

- v es la velocidad del agua en la tubería (m/s)
- D es el diámetro interior.
- η es la viscosidad dinámica del agua.

Ecuación de la rugosidad relativa.

$\varepsilon = \frac{k}{D}$; donde: (Ec. 4) Ecuación para el cálculo de la rugosidad absoluta

- k es la rugosidad absoluta
- D es el diámetro interior.

1.6.1 Comprobación de la presión en la acometida.

Datos para el cálculo de la pérdida de presión.

- L=75 m
- V=m/s
- D interior=0,033 m
- ρ=1000 kg/m^3
- η= 0,001 Pa·s
- k=0,003 mm

$Re = \frac{1000 \cdot 2 \cdot 0{,}033}{0{,}001} = 66.000$

$\varepsilon = \frac{0{,}003}{33} = 0{,}0001$

Introduciendo estos valores en el ábaco de Moody se obtiene un coeficiente f de 0,023.

$\Delta p = 0{,}023 \cdot \frac{75}{0{,}033} \cdot \frac{1{,}7^2}{2 \cdot 9{,}8} = 7{,}7$ m.c.a

Este valor corresponde la pérdida de carga lineal, a esta hay que sumarle el 20%, que se añade 1,5 m.c.a que corresponde a las pérdidas de carga puntuales. El total de perdida de carga es de 9,2 m.c.a.

1.6.2 Comprobación de la presión en el ramal 1

Datos para el cálculo de la pérdida de presión.

- L= 53 m
- V=1,7 m/s
- D interior=0,02→ diámetro de 25 mm
- ρ=1000 kg/m^3
- η= 0,001 Pa·s
- k=0,003 mm

$$Re=\frac{1000\cdot1,7\cdot0,02}{0,001}=34.000$$

$$\varepsilon=\frac{0,003}{20}=0,0002$$

Introduciendo estos valores en el ábaco de Moody se obtiene un coeficiente f de 0,015.

$$\Delta p=0,015\cdot\frac{53}{0,02}\cdot\frac{1,7^2}{2\cdot9,8}=5,86 \text{ m.c.a}$$

Este valor corresponde la pérdida de carga lineal, a esta hay que sumarle el 10% que se añade 1 m.c.a que corresponde a las pérdidas de carga puntuales. El total de perdida de carga es de 9 m.c.a

1.6.3 Comprobación de la presión en el ramal 2

Datos para el cálculo de la pérdida de presión.

- L= 60 m
- V=1,7 m/s
- D interior=0,02 m
- ρ=1000 kg/m^3
- η= 0,001 Pa·s
- k=0,003 mm

$$Re=\frac{1000\cdot1,7\cdot0,02}{0,001}=34.000$$

$$\varepsilon=\frac{0,003}{20}=0,0002$$

Introduciendo estos valores en el ábaco de Moody se obtiene un coeficiente f de 0,015.

$$\Delta p=0,015\cdot\frac{60}{0,02}\cdot\frac{1,7^2}{2\cdot9,8}=8,83 \text{ m.c.a}$$

Este valor corresponde la pérdida de carga lineal, a esta hay que sumarle el 20%, que se añade 1,77 m.c.a que corresponde a las pérdidas de carga puntuales. El total de perdida de carga es de 10,6 m.c.a.

1.6.4 Comprobación de la presión en el ramal 3.

Datos para el cálculo de la pérdida de presión.

- L= 69 m
- V=1,7 m/s

- D interior=0,022 m
- ρ=1000 kg/m^3
- η= 0,001 Pa·s
- k=0,003 mm

$$Re=\frac{1000\cdot 1,7\cdot 0,022}{0,001}=34.000$$

$$\varepsilon=\frac{0,003}{20}=0,0002$$

Introduciendo estos valores en el ábaco de Moody se obtiene un coeficiente f de 0,015.

$$\Delta p=0,015\cdot\frac{69}{0,02}\cdot\frac{1,7^2}{2\cdot 9,8}=12,71 \text{ m.c.a}$$

Este valor corresponde la pérdida de carga lineal, a esta hay que sumarle el 20% , que se añade 2,54 m.c.a que corresponde a las pérdidas de carga puntuales. El total de perdida de carga es de 15,25 m.c.a.

1.6.5 Comprobación de la presión en el ramal 4.

Datos para el cálculo de la pérdida de presión.

- L= 40 m
- V=1,7 m/s
- D interior=0,022 m
- ρ=1000 kg/m^3
- η= 0,001 Pa·s
- k=0,003 mm

$$Re=\frac{1000\cdot 1,7\cdot 0,022}{0,001}=34.000$$

$$\varepsilon=\frac{0,003}{20}=0,0002$$

Introduciendo estos valores en el ábaco de Moody se obtiene un coeficiente f de 0,015.

$$\Delta p=0,015\cdot\frac{40}{0,02}\cdot\frac{1,7^2}{2\cdot 9,8}= 4,5 \text{ m.c.a}$$

Este valor corresponde la pérdida de carga lineal, a esta hay que sumarle el 20% que se añade 0,9 m.c.a que corresponde a las pérdidas de carga puntuales. El total de perdida de carga es de 5,4 m.c.a.

En el documento HS4 del documento básico de seguridad, la presión mínima para garantizar el buen funcionamiento de un grifo es de 10 mca. Además, se debe comprobar que la presión que llega al punto más desfavorable, desde el punto de vista hidráulico, es suficiente para el funcionamiento de cualquier aparato hidráulico, en este caso los bebederos y como se comprueba, las pérdidas de carga en el ramal más desfavorable son 15 mca, que con una presión en la acometida de 50 mca, se garantiza los 35 mca para el buen funcionamiento de los bebederos individuales. Por lo que, con esta presión de servicio de la acometida, se garantiza el adecuado funcionamiento de los bebederos.

1.7 Saneamiento.

De acuerdo con el documento básico HS salubridad del Código Técnico de la Edificación y específicamente la sección HS 5, Evacuación de aguas, se aplica tanto en la instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales en los edificios en los que hay que tener en cuenta el CTE. A continuación, se muestra la evacuación de las aguas pluviales y residuales de acuerdo a la normativa presente en el citado documento básico.

1.7.1 Saneamiento de las aguas pluviales

La evacuación de aguas pluviales que se recogen en toda la cubierta sigue el presente esquema: Las aguas de la cubierta se recogen en los canalones de PVC, previamente se habrá calculado el número de sumideros, que dependerá de la superficie proyectada de la cubierta. Posteriormente el agua a través de los sumideros en los canalones y mediante unas bajantes se llevan a unos colectores enterrados a una profundidad de 0,5 m y con la presencia de arquetas Estos colectores, que son dos (uno a cada agua) se unen en un colector general, donde se juntan los dos colectores de las dos naves. Cuyas aguas finalmente, van a la red general de saneamiento de aguas pluviales.

En primer lugar, el dimensionamiento de los sumideros está basado en la tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta del Documento Básico HS Salubridad HS 5 Evacuación de aguas. La superficie proyectada de la nave es de 1.200 m^2, por lo que será necesario 1 sumidero cada 150 m^2. Por eso mismo, se deberán instalar 8 sumideros, 4 a cada agua de la nave. En el caso de la nave del cebadero, la superficie proyectada es de 525 metros cuadrados, por lo que serían necesarios como mínimo 4 sumideros. Sin embargo, dado que esto serían dos sumideros por cada vertiente de la cubierta, se ha decidido instalar 6 sumideros, 3 a cada caída del agua de la nave, para así tener un mejor servicio en caso de obstrucción de los sumideros. Además, el coste añadido de estas bajantes no es muy alto, por lo que resulta insignificante a la hora de realizar el saneamiento de aguas pluviales de la explotación.

El área de recogida de aguas pluviales de cada canalón es de 75 m^2, en el caso de la nave de mayor dimensión. En cuanto al dimensionamiento de los canalones, este se calcula a partir de la Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. En el lugar donde se va a ubicar la nave, San Miguel de Meruelo (Cantabria) hay que aplicar un factor de corrección a la superficie, correspondiente a la intensidad

pluviométrica de 125 mm/h. Por lo que el factor de corrección de la superficie es de 1,25. La superficie por el tramo de los canalones es de 187,5 m2, aplicando el factor de corrección. Estos canalones van a tener una pendiente de 4% y un diámetro nominal de canalón de 150 mm. En el caso de la nave del cebadero, la superficie por sumidero es de 131,25 m2, por lo que la superficie por cada canalón es de 66 metros cuadrados. Aplicando la superficie corregida, esta sería de 164 m2 m con un diámetro semicircular de 150 mm y una pendiente de 2%.

En tercer lugar, el dimensionamiento de las bajantes se basa en la Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h del documento básico H5 de salubridad, con el mismo factor de corrección de superficie de 1,25. La superficie proyectada para cada bajante es de 187,5 m2 y 164 m2 en la nave de las nodrizas y cebadero respetivamente. Por lo que el diámetro a utilizar para las bajantes de las vacas nodrizas sería de 90 mm y para la nave de las nodrizas de 75 mm. Cabe destacar que en cada bajante se va a instalar una arqueta con unas dimensiones de 38·38 de PVC.

Finalmente, los colectores de PVC se calculan mediante la Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Al igual que en los otros casos el coeficiente de corrección es de 1,25. Habrá siete colectores, una a cada agua para cada nave, dos globales uno para cada nave y uno para las dos naves. Las dos parciales de la nave de las vacas nodrizas tienen una capacidad de superficie de 600 m^2, por lo que con una pendiente del 2%, tendrá un diámetro de 160 mm. En el caso de los colectores parciales de la nave más pequeña, el colector con la misma pendiente tendrá un diámetro de 110 mm. El colector general de la nave grande y pequeña será respectivamente de 200 mm y 160 mm, con una pendiente en ambos casos del 2%. . El colector general, tendrá un diámetro de 250 mm, con una pendiente del 2%. Cabe destacar que en la unión de los dos colectores parciales se va a instalar una arqueta normalizada de PVC de 38·38.

1.7.2 Saneamiento de aguas residuales.

En el tratamiento de las aguas residuales hay dos tipos. Aquellas aguas sucias provenientes de la limpieza de las instalaciones, el cual va a ir directamente a las fosas de purines correspondientes. El segundo tipo consiste en las aguas residuales de carácter humano del baño. En el primer tipo de aguas, el agua de la limpieza del suelo emparrillado va a ir directamente a la fosa de purines. Así mismo, hay que destacar que los lixiviados del silo de maíz van a ir a través de una tubería enterrada de PVC y de diámetro 110 mm a la fosa de purines de las vacas nodrizas

Por otro lado, dado que la parcela cuenta con servicio de saneamiento, las aguas residuales del baño van a ir directamente a la red de saneamiento general. Para el dimensionamiento de esto se ha tenido en cuenta el documento básico HS5, en el que se muestran las medidas, concretamente la tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre

aparatos sanitarios y bajante. El número de unidades de desagüe (UD), 6, del baño corresponde a los sanitarios: lavabo y retrete. Con estas UD y con una pendiente del 2% del ramal el diámetro de la tubería enterrada de PVC que desemboca en la red de saneamiento será de 110 mm. Esta tubería estará enterrada en las mismas condiciones que la acometida.

2. Instalación eléctrica.

2.1 Necesidades eléctricas.

A continuación, se detallan las necesidades de potencia que es necesaria para el buen funcionamiento de la explotación. Entre estas necesidades se puede destacar el sistema de ordeño, la iluminación tanto interior como exterior de la nave y la limpieza de los pasillos de las vacas en producción. También, hay que citar las necesidades de la oficina y la iluminación de la oficina y del aseo.

2.1.1Sistema de iluminación.

Para el cálculo de la iluminación interior se ha seguido el método de los lúmenes, por el cual se determina el porcentaje de flujo luminoso emitido por la luminaria y dirigido hacia el plano de trabajo, teniendo en cuenta todas las pérdidas provocas por suciedad o diversos elementos.

El sistema por el que se ha optado es la iluminación directa, ya que le flujo luminoso se dirige totalmente al suelo. Este sistema resulta el más eficiente y rentable.

En cuanto a la iluminación necesaria, no se ha encontrado una gran relación entre la luz recibida por el ganado y el comportamiento fisiológico de este. Sin embargo, debe garantizarse un mínimo de luz durante la noche para que se puedan ver mutuamente. Sin embargo, sí que es necesario que haya una cantidad de iluminación suficiente para que el ganadero pueda realizar las tareas oportunas durante la noche. Por otra parte, destacar que, al ser la nave totalmente abierta, esto tiene un efecto que influye en la presencia de luz en la nave. Por lo que durante el día no será necesario el uso de la iluminación artificial, solo será necesario durante la noche, por lo que así se consigue un ahorro de energía.

Para el cálculo del alumbrado interior se ha dividido la estancia donde está el ganado, la oficina el baño y el lazareto y la sala de partos. La nave está dividida para la iluminación en pasillo de alimentación, área de reposo de las vacas y el lazareto, zona de partos.

- En el caso de la nave de las vacas nodrizas y cebadero es necesario una iluminancia media de 80 lux, para que el ganado puede ver perfectamente el alimento y así pueda alimentarse durante la noche. El número de luminarias necesarias se calcula a partir de la siguiente fórmula.

  N=$\frac{E \cdot a \cdot b}{N_L \cdot \emptyset \cdot Fu \cdot Fm}$; donde

- E corresponde a la iluminancia media medida en lux.
- a es el ancho de la zona a iluminar en m.
- b es el largo de la zona a iluminar en m.
- N_L es el número de iluminarias por lámpara.
- Ø corresponde al flujo de la lámpara medido en lúmenes.
- Fn es el factor de mantenimiento
- Fu, es el factor de utilización, se calcula con la fórmula que se muestra a continuación:

$k=\frac{a \cdot b}{h(a+b)}$; donde

- a es el ancho de la nave a iluminar.
- b es el largo de la zona de la nave a iluminar.
- h es la altura entre el plano de trabajo y las iluminarias.

A este coeficiente hay que aplicar el parámetro de reflectancia según el color de la textura. Fu=k· factor de reflectancia

Superficie reflectante	Reflectancia
Techo de color blanco	0,8
Techo de color medio	0,5
Techo de color oscuro	0,3
Paredes de color blanco	0,8
Paredes de color media	0,5
Paredes de color oscuro	0,3
Suelo de color medio	0,3
Suelo de color oscuro	0,1

Tabla 3. Valores de reflectancia medios en superficies.

Las dimensiones del pasillo de alimentación son de 6 m de ancho por 60 m de largo. Se estima una altura 5 m entre la zona de trabajo, entorno a 1m, y la iluminaría. El tipo de iluminaría para esta zona de la nave corresponde a una bombilla de carácter LED con una potencia de 36 W y a un flujo de la lámpara de 4500 lúmenes. Por otra parte, el coeficiente de mantenimiento estimado es de 0,6, ya que se encuentra en constante contacto con polvo y animales que provoca suciedad.

$k=\frac{20 \cdot 60}{5(20+60)}=3$

A este parámetro hay que multiplicarlo por los coeficientes de reflectancia del suelo, pared y techo de la nave. Al estar la nave abierta, el coeficiente de la pared se va a considerar color medio, correspondiente al entorno de la nave y con un valor de 0,5. En cuanto al techo se considera un color medio con un coeficiente medio de 0,5. Finalmente el coeficiente del suelo, siendo el color de la nave del suelo medio- oscuro de 0,2.

$Fu=3 \cdot 0,5+3 \cdot 0,5+3 \cdot 0,2=3,6$

Finalmente se va a calcular el número de luminarias.

$N=\frac{80\cdot20\cdot60}{1\cdot4500\cdot3,6\cdot0,6}=9,87$, que serían 10 iluminarias.

En el caso de nave del cebadero, se ha optado por una iluminancia de 80 lux, las medidas para calcular las iluminarias son: 15 metros por 10 m en los dos corrales conjuntamente.

$k=\frac{15\cdot10}{5(10+15)}=1,2$

$Fu=1,2\cdot0,5+1,2\cdot0,5+1,2\cdot0,2=1,44$

$N=\frac{80\cdot15\cdot10}{1\cdot4500\cdot1,44\cdot0,6}=3,1$ → que redondeamos a 4 , para instalar dos lámparas por cada lote de cebo.

La distribución de las iluminarias se hace de una forma regular, a una misma distancia y de forma alternativa. La distribución de la iluminaría se refleja en el documento 2: planos.

- Lazareto y sala de partos.

Las dimensiones de esta área son de 2,5 m de ancha por 4 m de largo. En este caso se necesita mayor iluminación, por si hay que realizar alguna operación o tratamiento por la noche o si hay que atender algún parto. Por lo que la iluminancia necesaria será de 100 lux. Tanto como el tipo de iluminaria como los valores de los coeficientes son los mismos que en los anteriores casos.

$k=\frac{4\cdot2,5}{3,5(4+2,5)}=0,44$

$Fu=0,44\cdot0,5+0,44\cdot0,5+0,44\cdot0,2=0,53$

$N=\frac{100\cdot4\cdot2,5}{1\cdot4500\cdot1\cdot0,53}=0,41$→1 se redondea al alza para una adecuada iluminación, ya que no es posible media iluminaria.

En cuanto a la iluminación exterior se van a colocar 3 focos LED de 50 W en los nudos del pórtico hastial en la cara este de la nave. Además, en la cara norte, en la zona que está los lotes de las terneras y novillas se van a instalar otro foco a la altura de la cornisa de 3,5 para que iluminen si es necesario a los boxes individuales y cubiertos para los terneros menores a los meses.

Como resultado, en la iluminación de la nave se tienen 10 pantallas LED con dos tubos con un flujo luminario de 4500 lúmenes y una potencia de 36 W. Por lo que la potencia total para la iluminación del interior de la nave es de 360 W. En la iluminación exterior se utiliza 4 focos LED de 50 W, siendo el total de 200 W. En la oficina se van a instalar dos tubos LED de una potencia de 24 W, siendo el total de 48 W, con una

luminosidad de 400 lm. En cuanto al cebadero de los terneros, se van a instalar 4 pantallas LED, con las mismas características que las iluminarias de la nave grande. Finalmente, en el caso del baño se van a instalar dos bombillas LED de 12 W cada una. También se van a instalar enchufes, tanto dentro de la oficina como fuera, para el mantenimiento de la maquinaría con un consumo de 3.500 W Como resultado, se obtiene un total de potencia requerida para iluminación de 4.200 W.

El consumo teórico de potencia total de la explotación ganadera es de 4.200 W.

2.2 Instalación eléctrica

2.2.1 Acometida

La acometida está enganchada a un poste de media tensión situado a 30 m hasta donde está situado la caja general de protección y el contador, los cuales van a estar en la fachada de la oficina. Hemos considerado la potencia total de nuestra empresa ganadera que es 4200W. Se ha aplicado un factor de simultaneidad de 0,7; ya que las máquinas eléctricas que más consumen pueden y es habitual que funcionen de manera simultánea. Siendo la potencia real de 2800 W.

En cuanto a la acometida esta va a ir enterrada a una profundidad de 0,6 m, ya que esto pasa por suelos de uso agrícola, evitando que se puedan encontrar realizando labores muy profundas. La acometida llegara hasta la caja general de protección mediante una zanja y el cable multiconductor recubierto de un tubo para su protección. Estos cables van a ser de sección de 16 mm^2, con un aislamiento de polietileno reticulado con una caída de tensión de un 4% y van a conducir una intensidad de 13,2 A hasta la caja general de protección. A continuación, se muestra el cálculo para la sección de la acometida y su correspondiente caída de tensión que debe ser menor según la normativa al 4%.

La intensidad real de la acometida será:

$$I=\frac{Potencia}{\sqrt{3}*400*\cos(\Phi)} \rightarrow I=\frac{2800}{230*0,92}=13,2\ A$$

A partir del factor de potencia de todos los elementos eléctricos de nuestra explotación hemos calculado un cos(ϕ) igual a 0,92.

La acometida la llevamos en una fase, por lo que el voltaje será de 230 v

La intensidad de diseño será.

$$I=\frac{Ireal}{factor\ de\ temp*factor\ resistividad*numero\ de\ circiutos*factor\ de\ profundiad*factor\ por\ estar\ en\ tubo}$$

Factor temperatura obtenido a partir de la ITC- BT- 07 tabla 6, para una temperatura del terreno a 30 ℃.

Factor resistividad térmica del terreno obtenido en la tabla 7 de la ITC- BT-07.

Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares obtenido a partir de la tabla 8 de la ITC –BT- 07, dado que existe una sola acometida el factor será igual a la unidad.

Factor de profundidad, obtenido a partir de la tabla 9 de la ITC- BT-07 y para una profundidad de 1 m.

$$I=\frac{Ireal}{0,96*1*1*0,97}=\frac{13,2}{0,96*1*1*0,97*0,8}=14,2\ A$$

Caída de tensión.

$$e=\frac{l*P}{\gamma*s*U}$$

Siendo;

L igual a la longitud desde la acometida a la caja de fusibles y contador, en nuestro caso 30 m.

P es la potencia total de la explotación (W)

γ corresponde a la conductividad, en nuestro caso del aluminio a una temperatura de servicio de 90℃ y vale 27,3.

S es la sección del cable, teniendo en cuenta la intensidad de diseño, en nuestra explotación la sección elegida es de 35 mm^2, para minorar las pérdidas por caída de tensión.

$e=\frac{30*2800}{27,3*16*230}=0,84$ $e(\%)=\frac{0,84}{230}*100=0,40\%$ es la caída de tensión, por lo que cumple

El cable de la acometida será: RV 0,6/1 kV 3× 16 mm^2 Al

En este caso, el neutro dado la sección de las fases y al reglamento ITC- BT-07(tabla 1) se va a ser a 16 mm^2.

2.2.2 Instalación de enlace.

Va a tener una longitud de 3 m ya que la caja general de protección junto al contador va a ir en la fachada de la oficina y en el interior de esta se encuentra el ICP y el cuadro de mando y protección. A continuación, se detalla el cálculo de la instalación de enlace

$$I=\frac{P}{\sqrt{3}*400*\cos(\Phi)}=14,2A$$

Intensidad de diseño.

$$I=\frac{Ireal}{factor\ de\ correción\ porla\ temperatura*factor\ para\ agrupaciones\ de\ varios\ circuitos.}$$

$$I=\frac{14,2}{1,05*1}=13,35\ A$$

Factor de corrección por temperatura. Hemos estimado una temperatura de 35ºC, y junto al material aislante que hemos seleccionado (polietileno reticulado) hemos obtenido 13,35 A.

Con esta intensidad y su colocación en tubos empotrados en la pared la sección del cable es de 16 mm^2.

Caída de tensión

$e=\frac{3*2800}{44*230*16}=0,05 \rightarrow e(\%)=\frac{0,05}{230}*100=0,02\ \%$ Cumple, ya que la caída de tensión tiene que ser menor del 1,5 %.

El cable de la instalación de enlace va a estar formado por un cable multiconductor aislado en tubos empotrados en paredes, con un aislante de polietileno reticulado, el material va a ser cobre y van a tener un diámetro de 16 mm^2 con un caída de tensión despreciable (<0,1 %).La designación del cable es: RV 0,6/1 kV 3× 16 mm^2

2.2.3 Instalación de interior.

2.2.3.1 Cables. Circuitos y conducciones

A partir de la instalación de enlace vamos a encontrar el cuadro principal, donde se sitúan el ICP, los interruptores diferenciales y los magnetotérmicos de los dos cuadros secundarios y del cuadro principal, correspondiente al de la oficina.

El circuito secundario va a ir hacia el cuadro secundario situado en el robot de ordeño mediante multiconductores en tubos empotrados en la pared en obra. En la siguiente tabla se adjuntan los circuitos existentes en nuestra instalación junto a la sección de estos circuitos y el modo de conducción de estos cables.

Con las anteriores fórmulas, con el mismo procedimiento se calcula la sección de los cables. Lo único que cambian son factores de corrección por la temperatura, o por el número de circuitos colocados de forma contigua. Así mismo en el caso del circuito secundario que lleva la energía eléctrica a los robots de ordeño y limpieza hay que tener en cuenta los factores de corrección de la temperatura del terreno, la profundidad del terreno y de las agrupaciones de cables trifásicos.

Nombre del circuito	Tipo de receptor	Tipo de instalación	Aislamiento c	Potencia estimada(W)	Coeficiente de simul	Potencia real(W)	Factor potenc	Tensión(V)	Intensidad rea
CP 1	Iluminación y enchufes oficinas	A2	XLPE	3572	0,7	2500	0,9	230	12,08
CP 2	Iluminación cebadero	B2	XLPE	144	0,5	72	0,9	230	0,35
CP 3	Iluminacion exterior	B2	XLPE	300	0,5	150	0,9	230	0,72
CP 4	Circuito de reserva		XLPE	3500					
CS1C1	Iluminación nave nodrizas	B2	XLPE	360	0,5	180	0,9	230	0,87
CS1C2	Reserva		XLPE	0	0	0		0	0,00

Tabla 4. Cálculo de la instalación de interior.

Nombre del circuito	Corr. Tª(°C)	Corr cir	Intensidad dis	Sección del cable(mm^2)	Intensidad admisible	Conductividad	Longitud(m)	Caída de tensión	Caía de tensió
CP 1	1,05	0,8	14,38	2,5	18,5	44	15	1,48	0,01
CP 2	1,05	1	0,33	2,5	18,5	44	35	0,10	0,00
CP 3	1,05	1	0,69	2,5	18,5	44	58	0,34	0,00
CP 4						44			
CS1C1	1,05	1	0,83	2,5	18,5	44	95	0,68	0,00
CS1C2						44			

Tabla 5. Segunda parte del cálculo de la instalación interior.

En las tablas 4 y 5 se encuentran todos los parámetros que se han tenido en cuenta para el cálculo de la sección de los cables, cumpliendo con las caídas de tensión admisibles. Entre estos parámetros se pueden citar el tipo de instalación, es decir cómo va a ir el cableado, en este caso una parte de la instalación va a ir empotrado en la pared y otra dentro de tubos. Los cables elegidos para el transporte de la electricidad tienen como aislamiento polietileno reticulado. Los factores que se han tenido en cuenta para el cálculo de la intensidad de diseño son los siguientes; factores de corrección de temperatura y por número de circuitos en cables contiguos

En la siguiente tabla se muestra se adjuntan los circuitos eléctricos en la explotación, junto a la sección de los cables y el modo de conducción de estos.

Nombre del circuito	Receptores	Cables	Conducciones
CP 1	Iluminación y enchufes ofici	RV 0,6/1 kV 3×2,5 mm2	Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes
CP 2	Iluminación cebadero	RV 0,6/1 kV 3×2,5 mm2	Multiconductores en tubos empotrados en obra
CP 3	Iluminacion exterior	RV 0,6/1 kV 3×2,5 mm2	Multiconductores en tubos empotrados en obra
CP 4	Circuito de reserva	RV 0,6/1 kV 3×2,5 mm2	
CS1C1	Iluminación nave nodrizas	RV 0,6/1 kV 3×2,5 mm2	Multiconductores en tubos empotrados en obra
CS1C2	Reserva	RV 0,6/1 kV 3×2,5 mm2	

Tabla 6. Cableado utilizado en cada circuito.

2.2.3.2Protecciones.

Para asegurarse una adecuada seguridad y cumplir con la vigente normativa es necesario instalar un interruptor magnetotérmico en cada uno de los circuitos dependiendo de la intensidad de servicio. Por otra parte, también hay otro sistema de seguridad, a través de los interruptores diferenciales que se instalan en cada cuadro eléctrico

Los interruptores magnetotérmicos son unos dispositivos de seguridad que protegen a los circuitos de cortocircuitos y de sobre intensidades. Si la corriente que pasa es mayor debido a un cortocircuito la bobina atrae al núcleo dejando de pasar corriente. En el caso de una sobrecarga, actúa el bimetal que lo va a hacer cuando se produce la sobrecarga es curvarse y provocar que deje de pasar corriente.

Interruptores magnetotérmicos monofásicos

Nombre del circuito	Nº de interruptores magnetotérmicos	Correción	Intensidad real (A)	Intensidad corregida (A)	Intensidad magnetotérmico
CP	3	0,88	13,15	15,4	16
CS1C1	1	0,88	0,87	0,83	2,5

Tabla 7. Interruptores magnetotérmicos monofásicos

Otro elemento de seguridad frente a sobre intensidades son los Interruptores diferenciales. En este caso se van a poner dos, uno en el cuadro principal y otro en el secundario. Este interruptor mide la intensidad que hay al inicio y al final del circuito. Si hay una gran diferencia, estos detienen el paso de corriente ya que significa que por algún cable del circuito se está perdiendo, pudiendo ocasionar daños materiales o personales. En este caso la sensibilidad elegida es de 30 mA.

- El primer interruptor diferencial agrupa a la iluminación de la nave del cebadero, enchufes y luces exterioes (CP).

  $\rightarrow I=\frac{2722}{230\cdot 0,92}=12,9$ A Utilizaremos un interruptor diferencial de 16 A.

- Interruptor diferencial para el circuito secundario que incluye la iluminación de la nave de las nodrizas.

  $\rightarrow I=\frac{180}{230\cdot 0,9}=0,9$ A Utilizaremos un interruptor diferencial de 1,5 A.

- Finalmente, otro elemento de seguridad que hay que instalar son los fusibles, los cuales se encuentran en el cuadro principal de la instalación. Estos son unos filamentos de un metal con un bajo punto de fusión, que en el momento en le pasa más intensidad de la que es debida se funde este metal deteniendo el paso de corriente. Esto se utiliza para evitar posibles sobreintensidades.

  Los fusibles a instalar en la caja general de protección, dado que nuestra intensidad de entrada es de 14,02 A, utilizaremos fusibles de tipo cuchilla Gg de una talla 00 con unas dimensiones de 78*30*46 con un poder de corte de 16/120 kA.

2.2.3.2Toma de tierra

De acuerdo a la normativa ITC- BT 18, para la puesta en tierra se ha optado por un cable desnudo y rígido de cobre que se situará en el perímetro de la nave y que se colocará durante la cimentación de la nave. A este anillo se le conectará los electrodos de cobre puestos en forma vertical que permitirán la puesta a tierra.

Para la toma tierra hemos elegido picas verticales de cobre, con una longitud mínima de 2 m y un valor de la resistividad del terreno (suelo fértil) de 50 Ω·m

Con esto obtenemos un valor de resistencia a tierra de R=50/2=25 Ω

La resistencia de nuestra tierra es menos que el valor máximo admisible, por lo que sí cumple.

El número de picas que hay que poner, depende de la distancia a la que se ponga y según la norma ITC- BT 18, dado que el terreno tiene una baja resistividad la separación entre los electrodos debe ser mínima de 15 m. Por lo que, dividiendo el perímetro de la

nave entre estos 15 m, el número de picas a poner debe ser de 11 en nave de las vacas nodrizas y 7 en la nave más pequeña

ANEJO VIII. Ficha urbanística

Índice de la ficha urbanística

1. Introducción 1

2. Ficha urbanística 1

3. Ficha catastral. 3

1. Introducción

El presente proyecto se desarrollará en el término municipal de Meruelo, en la localidad de San Miguel de Meruelo, concretamente en el polígono 4, parcela 27. El promotor de dicho proyecto es el señor Ildefonso Sainz Hoz, quien ha contratado al proyectista David Sainz Diez, para la elaboración del "Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne, con 100 vacas nodrizas, en régimen semi- extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria).

En este municipio está vigente un Plan general de Ordenación Urbana (PGOU) aprobado el 31 de julio de 1998, con las modificaciones establecidas por la Comisión Regional de Urbanismo de Cantabria en sesión del 27 de mayo de 1999, cuya revisión definitiva fue publicada en el Boletín Oficial de Cantabria el 18 de agosto de 1999. No obstante, en aspectos como la edificabilidad máxima en parcelas de suelo rústico, se debe considerar el Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, del Gobierno Regional de Cantabria. Dicha normativa establece los requisitos obligatorios para la construcción de naves ganaderas en suelo rústico, por lo que resulta imprescindible su cumplimiento en el presente proyecto.

2. Ficha urbanística

Las siguientes condiciones deben cumplirse tanto en el Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Meruelo como en la normativa regional:

- **Uso del suelo**: conforme al PGOU, el suelo requerido para la construcción de la nave ganadera debe estar clasificado como suelo no urbanizable simple, es decir, suelo rústico. Según la ficha catastral de la parcela, el régimen del terreno es rústico.

- **Parcela mínima**: de acuerdo con la normativa municipal, no se establece un requisito de superficie mínima para la construcción de una nave ganadera en este tipo de suelo.
- **Ocupación del terreno (edificabilidad)**: según la normativa regional, la edificabilidad máxima permitida es del 20% de la superficie total de la parcela. En este caso, la superficie construida total, incluyendo la nave, la fosa de purines y los silos, es de aproximadamente 2.000 m², mientras que la superficie total de la parcela es de 20.808 m², lo que resulta en un porcentaje de edificabilidad del 19,3%, cumpliendo así con la normativa vigente.
- **Número de plantas**: la normativa regional establece que la construcción debe contar con una única planta, requisito que se cumple en el presente proyecto.
- **Altura máxima del edificio**: según el Plan de Generación Urbana, la altura máxima permitida es de 10 metros. En este caso, la nave, más añta, tendrá una altura máxima de 7 metros, cumpliendo con la normativa.
- **Altura de la cornisa**: de acuerdo con la normativa regional, la altura máxima permitida es de 3,75 metros. La altura de la cornisa en este proyecto es de 3,5 metros, por lo que se ajusta a la regulación.

- **Pendiente de la cubierta**: la normativa municipal establece una pendiente mínima del 20% y una máxima del 35%. La nave proyectada presenta una pendiente del 20%, cumpliendo con la normativa.
- **Elementos volados**: conforme al Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, los elementos volados no deben superar 1 metro de longitud, lo que se respeta en este proyecto.
- **Distancia a viviendas existentes**: la normativa municipal exige una distancia mínima de 50 metros. En este caso, la distancia de la nave al suelo urbano es de 150 metros, cumpliendo con el requisito.
- **Distancia a la carretera**: la normativa establece una distancia mínima de 25 metros desde la edificación a la carretera regional CA-452. En este caso, la distancia es de 5 metros, cumpliendo la regulación vigente.
- **Distancia a otras construcciones**: de acuerdo con el Decreto 65/2010, la distancia mínima debe ser de 10 metros. En este caso, la construcción más próxima es una cabaña situada a más de 10 metros de la nave proyectada, cumpliendo así con la normativa.
- **Dimensionamiento de las tuberías de agua**: la normativa municipal establece que para el ganado bovino se debe prever un consumo de 100 litros de agua por cabeza y día. En este proyecto, se ha estimado dicho consumo en 100 litros por vaca adulta, ajustándose a la regulación.

En resumen, el presente proyecto cumple con todos los requisitos normativos tanto a nivel municipal como regional, garantizando su viabilidad urbanística y técnica.

Descripción	En normativa	En proyecto	Cumple
Uso del suelo	Agrícola	Agrícola	Sí
Parcela mínima	No tiene	20.808 m²	Sí
Ocupación máxima (%)	20%	8,99 %	Sí
Número de plantas	1	1	Sí
Altura máxima del edificio	10 m	7 m	Sí
Altura de la cornisa	3,75 m	3,5 m	Sí
Pendiente cubierta (%)	20-35	20	Sí
Distancia a viviendas existentes	≥50 m	150 m	Sí
Distancia a la carretera	≥25 m	75 m	Sí
Distancia a otras construcciones	≥10 m	161 m	Sí

3. Ficha catastral.

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 39043A004000270000HL

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 4 Parcela 27
SANTA ANA. MERUELO [CANTABRIA]

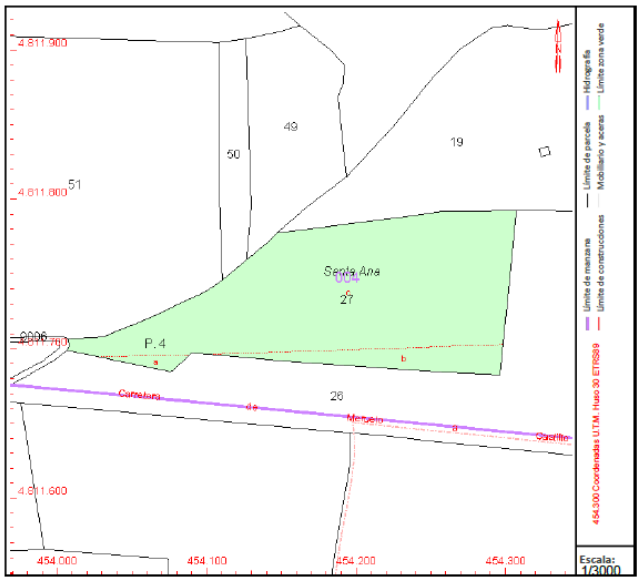
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	PD PRADO	16	340
b	PD PRADO	16	2.124
c	PD PRADO	16	18.344

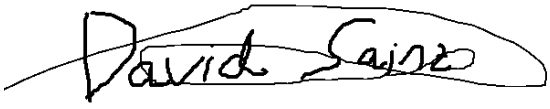
PARCELA

Superficie gráfica: 20.808 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 16 de Junio de 2025



Firmado: David Sainz Diez

Anejo IX: Programación de las obras.

Índice de la planificación de las obras

1. Introducción 1
2. Tareas a realizar en la nave de las vacas nodrizas 1
2.2.0 Trámites burocráticos 1
2.2.1 Replanteo 2
2.2.2 Movimiento de tierras. 2
2.2.3 Cimentación. 2
2.2.4 Estructura. 2
2.2.5 Solera 2
2.2.6 Cubierta. 2
2.2.7 Albañilería 3
2.2.8 Fontanería 3
2.2.9 Instalación eléctrica 3
2.4 Carpintería. 3
2.5 Urbanización 3
3. Tareas a realizar en la nave del cebadero 3
3.2.1 Replanteo 3
3.2.2 Trabajos posreplanteo. 3
3.2.3 Cimentación. 4
3.2.4 Estructura. 4
3.2.5 Solera 4
3.2.6 Cubierta. 4
3.2.7 Albañilería 4
3.2.8 Fontanería 4
3.2.9 Instalación eléctrica 5
3.4 Carpintería. 5
3.5 Instalaciones ganaderas. 5
3.6 Urbanización 5
4. Tiempo de las tareas a realizar 5
5. Diagrama de Gant. 7

1. Introducción

El siguiente anejo tiene la finalidad de marcar los tiempos de trabajo a realizar durante el proyecto. Esto puede servir como guía para el director de obra y/o el director de ejecución de obra para saber si la obra se está realizando de una manera óptima o si hay una demora excesiva. Este tiempo que se indica es muy relevante, ya que puede afectar al proyecto incrementado su coste. Pero también resaltar que estos tiempos no son los reales en la práctica, sino más bien teóricos, es decir que pueden funcionar como un modelo que se pueda asemejar en un intervalo de tiempo que se considera óptimo. Cabe destacar que si hubiera algún contratiempo que no sea propiciado por la obra, es decir algún problema derivado de la organización de la constructora o algo similar esto será reflejado en el pliego de condiciones, donde se verá la pertinaz sanción.

Entre los distintos trabajos a realizar en la obra, se van a citar los siguientes: trabajos de limpieza y desbroce e igualación del terreno, replanteo, cimentación, puesta en pie de la estructura, instalaciones, primero fontanería y posteriormente electricidad, después las instalaciones ganaderas como puedan ser las pesebreras, bebederos, amarres de plaza, etc. Finalmente se urbaniza el entorno a la nave y se echa grava desde esa zona urbanizada hasta la carretera. A continuación, se van a explicar las tareas a realizar dentro de su gremio en tiempo cronológico. Estos trabajos a realizar son iguales en las dos naves, pero primero se van a explicar los trabajos en la nave de las nodrizas y luego en la nave del cebadero, recría, enfermería y lazareto.

2. Tareas a realizar en la nave de las vacas nodrizas

2.2.0 Trámites burocráticos

El proyecto a realizar requiere de una serie de permisos, tanto la construcción de la nave, el dar de alta las instalaciones de agua, saneamiento, electricidad. Estos trámites que son llevadas a cabo por diferentes administraciones, tanto municipales, autonómicas como estatales. Por lo que hay que prevenir el tiempo que pueden llevar todo este trámite. Además, en el caso de la licencia de construcción, que es pedida en el ayuntamiento, esta debe estar abierta al público del municipio por si algún vecino requiere el cambio de algún aspecto del proyecto. El tiempo estimado para este tiempo es de 6 meses

2.2.1 Replanteo

Es el acto de situar los puntos clave para la construcción de las naves, así como de la fosa de purines y el estercolero, mediante un levantamiento topográfico. Es el inicio a partir del cual se considera que se empieza la ejecución del proyecto.

2.2.2 Movimiento de tierras.

Entre estos trabajos se pueden citar tanto el desbroce de la zona donde se va a construir la nave, como la explanación y el rellenado, en el caso de que fuera necesario. Así mismo durante estos trabajos se realizan la nivelación del terreno. Por otra parte, también se realizan las excavaciones para todo tipo de zapatas, solera y las dos fosas de purines que se sitúa debajo del emparrillado.

2.2.3 Cimentación.

Durante esta etapa se realiza el vertido del hormigón de limpieza y el hormigón en masa a las zapatas de la nave. Así mismo, una vez hechas las zanjas, se va a proceder a instalar el saneamiento de forma subterránea. Tanto el de las aguas residuales humanas como los purines que van hasta la fosa procedentes de las vacas nodrizas. Así mismo, se va a recubrir de hormigón armado la fosa de purines debajo del suelo emparrillado

2.2.4 Estructura.

A lo largo de esta etapa se alza en pie la nave, es decir se coloca la estructura de acero en la nave. Esta etapa incluye la unión de los pilares a las zapatas, la colocación y unión de las vigas a los pilares y la colocación de las correas. Para que la unión de las zapatas con los pilares se pueda hacer es necesario que haya habido un adecuado fraguado del hormigón vertido en la zapata, para que haya adquirido la resistencia óptima.

2.2.5 Solera

Posteriormente se va a colocar la malla electrosoldada y se vierte el hormigón, ya descrito en el anejo de la ingeniería de las obras. Previamente se ha de dejar el terreno bien uniforme, compactado y liso para que se pueda verter los 20 cm de capa de hormigón. Además, destacar que dependiendo del uso de la solera se verterá un hormigón tipo HA-35/B/12/Qc para en el caso de la solera donde va a estar el ganado. Para las demás estancias se utilizará un hormigón tipo HA-25/B/25 /XC2.

2.2.6 Cubierta.

Una vez se haya finalizado la construcción de la estructura se va a colocar los paneles sándwich mediante el atornillando de los paneles sándwich a las correas.

2.2.7 Albañilería

Durante la fase de la albañilería fundamentalmente se van a construir los cerramientos perimetrales de la orientación NO y NE de la nave.

2.2.8 Fontanería

En este apartado se va a realizar la puesta de la acometida desde la red general hasta el contador de la nave. Así mismo, se van a colocar los tres ramales: los de suministro de agua para el ganado, los puntos de agua para la limpieza de los suelos emparrillados.

2.2.9 Instalación eléctrica

Incluye la acometida desde la red general, hasta la instalación eléctricamente propiamente dicha, incluyendo la iluminación, tanto de dentro de la nave como la exterior. Aquí también se incluye la puesta del contador, de los cuadros de electricidad y de todos los elementos de seguridad. Previamente se habrá colocado la instalación fotovoltaica.

2.4 Carpintería.

Finalmente, en la construcción de la nave se van a colocar los portones y la puerta para el acceso del ganado.

2.5 Urbanización

Durante esta etapa se urbanizan los alrededores de la nave según lo estipulado en el anejo de ingeniería de las obras y se procede a la recepción de la obra. Antes de la recepción de la obra se procede a un análisis exhaustivo de todas las instalaciones de la nave ya acabadas.

3. Tareas a realizar en la nave del cebadero

3.2.1 Replanteo

Es el acto de situar los puntos clave para la construcción de las nave del cebadero. Al igual que se ha realizado con la nave de las vacas nodrizas.

3.2.2 Trabajos posreplanteo.

Entre estos trabajos se pueden citar tanto el desbroce de la zona donde se va a construir la nave, como la explanación y el rellenado en el caso de que fuera necesario. Así mismo durante estos trabajos se realizan la nivelación del terreno. Por otra parte,

también se realizan las excavaciones para todo tipo de zapatas, solera y las dos fosas de purines que se sitúa debajo del emparrillado.

3.2.3 Cimentación.

Durante esta etapa se realiza el vertido del hormigón de limpieza y el hormigón en masa a las zapatas de la nave del cebadero. También aquí tiene lugar la puesta de la instalación del saneamiento de las aguas residuales y de las pluviales, en este caso de la nave del cebadero.

3.2.4 Estructura.

Durante esta fase se lleva a cabo el levantamiento de la nave, lo que implica la instalación de la estructura de acero. Esta etapa comprende la unión de los pilares a las zapatas, el montaje y conexión de las vigas con los pilares, así como la colocación de las correas. Para poder realizar la unión entre los pilares y las zapatas, es imprescindible que el hormigón vertido en estas haya fraguado correctamente y alcanzado la resistencia necesaria.

3.2.5 Solera

Posteriormente se va a colocar la malla electrosoldada y se vierte el hormigón, ya descrito en el anejo de la ingeniería de las obras. Previamente se ha de dejar el terreno bien uniforme, compactado y liso para que se pueda verter los 20 cm de capa de hormigón. Además, destacar que dependiendo del uso de la solera se verterá un hormigón con unas características u otras. Como se puede apreciar en el apartado de la solera de las vacas nodrizas, de este mismo documento.

3.2.6 Cubierta.

Una vez se haya finalizado la construcción de la estructura se va a colocar los paneles sándwich y se va proceder a hacer la cubierta de la nave atornillando los paneles sándwich a las correas.

3.2.7 Albañilería

Durante la fase de la albañilería fundamentalmente se van a construir los cerramientos de las oficinas y el aseo. También incluye el alicatado y el pintado de estos espacios. También incluye los cerramientos de esta nave, en este caso las orientaciones NO y NE.

3.2.8 Fontanería

Aquí se va a realizar la puesta de la acometida desde la red general hasta el contador de la nave. Así mismo, se van a colocar los ramales, los de suministro de agua para el ganado, como los puntos de agua para la limpieza de los suelos emparrillados.

3.2.9 Instalación eléctrica

Se va a realizar la instalación desde la caja general de protección principal hasta la secundaria, la cual esta en esta nave. En esta fase también se incluyen la puesta de las iluminaria de la nave, de la oficina, aseos y la instalación de enchufes en estas dos estancias.

3.4 Carpintería.

Finalmente, en la construcción de la nave se van a colocar, primero las puertas, portones y ventanas que dan a la calle y para acabar las puertas interiores.

3.5 Instalaciones ganaderas.

En este apartado se van a incluir los trabajos para la construcción de los silos trinchera, las cornadizas de los terneros en cebo, así como los comederos de los lotes de la enfermería y lazareto. También en este apartado se incluyen los trabajos para la instalación del amarre canadiense de las vacas nodrizas.

3.6 Urbanización

Durante esta etapa se urbanizan los alrededores de la nave según lo estipulado en el anejo de ingeniería de las obras y se procede a la recepción de la obra. Antes de la recepción de la obra se procede a un análisis exhaustivo de todas las instalaciones de la nave ya acabadas.

4. Tiempo de las tareas a realizar

Para determinar el tiempo que conlleva cada actividad se ha propuesto un método muy utilizado en la redacción de proyectos, el método PERT, acrónimo de "Program evaluation and review technique", Técnica de evaluación y revisión de programas. En el cual hay un tiempo considerado como el óptimo(O), el más favorable, otro tiempo más pesimista (P) y otro considerado como el más probable, basado en una evaluación realista para completar el trabajo (M). A partir de este tiempo se calcula, a través de una fórmula estadística, el tiempo Pert que será el que se utilice en la ejecución del proyecto. El tiempo medido en días. A continuación, en las tablas 1 y 2 se adjunta el tiempo estimado para cada actividad en cada una de las dos naves de la explotación ganadera.

Tarea	Tiempo optimista	Tiempo pesimista	Tiempo realista	Tiempo Pert
Replanteo	0,5	1	1	1
Movimiento de tierras	6	8	6	6
Cimentación	7	11	9	9
Estructura	9	20	15	15
Solera	3	5	4	4
Cubierta	8	12	10	10

Albañilería	12	17	15	15
Fontanería	2	5	3	3
Instalación eléctrica	5	10	7	7
Carpintería	1,5	5	2	2
Urbanización	4	7	5	5

Tabla 1. Tiempo estimado por actividad en la nave de las nodrizas

Tarea	Tiempo optimista	Tiempo pesimista	Tiempo realista	Tiempo Pert
Replanteo	0,5	1	1	1
Movimiento de tierras	2	4	3	3
Cimentación	3	6	4	4
Estructura	7	12	8	9
Solera	2	4	3	3
Cubierta	5	9	6	6
Albañilería	8	12	9	9
Fontanería	3	5	2,5	3
Instalación eléctrica	4	9	6	6
Carpintería	3	4	3	3

Tabla 2. Tiempo estimado por actividad en la nave del cebadero

Sumando los tiempos empleados en la construcción tanto de la estructura como la puesta de la instalación se ha obtenido la siguiente tabla (tabla 3), con todos los períodos de tiempo utilizados a cada actividad general en la obra.

Tarea	Tiempo optimista	Tiempo pesimista	Tiempo realista	Tiempo Pert
Replanteo	1	2	2	1
Movimiento de tierras	8	12	9	9
Cimentación	10	17	13	13
Estructura	16	32	23	23
Solera	5	9	7	7
Cubierta	13	21	16	16

Cerramientos	10	18	12	13
Albañilería	7	11	7,5	8
Fontanería	5	10	5,5	6
Instalación eléctrica	9	19	13	13
Carpintería	4,5	9	5	6
Urbanización	4	7	5	5
Instalaciones ganaderas	14	18	15	15

Tabla 3. Tiempo estimado por actividad de la obra en general

El tiempo, de acuerdo a este método es de 120 días hábiles, es decir sin contar los días festivos, ni los sábado ni domingos, solo las ocho horas de lunes a viernes. El proyecto se empezará el 1 de abril del año 2026 y finalizará, quitando los días festivos y sábados y domingos, el 7 de agosto del 2026, con una duración de la obra que no corresponde a estos 120 días hábiles, si no a 90 días hábiles. Ya que, dado que son dos naves, los trabajos se hacen de manera conjunta, es decir se hacen de manera conjunta las distintas tareas de los mismos gremios a la vez en las dos naves. Por lo que hay la posibilidad de avanzar trabajos de otro ámbito en la nave que se ha trabajado primero. Por lo que se puede trabajar con varias actividades de distintos gremios de forma simultánea, reduciendo el tiempo de la ejecución de la obra.

5. Diagrama de Gant.

Es un esquema que nos permite visualizar los tiempos de las distintas actividades a realizar de una manera más esquemática y visual. Como se ha dicho anteriormente al ser dos naves se puede trabajar de forma simultánea en ambas, reduciéndose el tiempo de ejecución de la obra por el solapamiento de los distintos trabajos de los distintos gremios.

Diagrama de Gant																												
	abril				mayo				junio				julio				agosto				septiembre							
Replanteo																												
Postreplanteo																												
Cimentación																												
Estructura																												
Solera																												
Cubierta																												
Cerramientos																												
Albañilería																												
Fontanería																												
Instalación eléctrica																												
Carpintería																												
Instalaciones ganaderas																												
Urbanización																												

Tabla 4. Diagrama Gant.

Anejo X. Plan de gestión de residuos

Índice del anejo de plan gestión de residuos

1. Introducción 1

2. Agentes intervinientes. 1

2.1 Productor de residuos de construcción. 1

2.2 Poseedor de residuos. 3

2.3 Gestor de residuos. 4

2.4 Identificación de la obra. 5

3. Identificación de los residuos. 5

4. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra 6

5. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos 8

5.1 Tierras procedentes de las excavaciones efectuadas. 8

5.2 Naturaleza pétrea. 9

5.3 Hormigón 9

5.4 Metal 9

5.4 Otros residuos. 10

7. Separación de residuos 10

8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra. 11

9. Prescripciones técnicas. 13

10. Valoración de costes. 13

1. Introducción

Este anexo tiene como objetivo establecer un plan de la gestión de residuos que se generan durante la ejecución de la obra. Para hacer esto, este anexo está apoyado por la siguiente legislación tanto europea, nacional como autonómica, en este proyecto sería la comunidad autónoma de Cantabria. En cuanto a la legislación europea esta es la orden MAM/304/2002 del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Entre la legislación nacional está el Real Decreto 105/ 2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos generados de la construcción y/o demolición. Además a nivel autonómica cabe destacar el decreto 72/2010 del 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la comunidad Autónoma de Cantabria. Según ella, es necesaria incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción, con el contenido mínimo que se regula en dicha norma. Igualmente se cumplirá con el resto de las obligaciones establecidas en dicha norma.

Para la elaboración del plan de gestión de residuos se ha seguido el siguiente esquema:

- Agentes intervinientes en la obra para el plan de gestión de residuos
- Identificación de los residuos.
- Cantidades estimadas de los residuos de construcción, ya identificados anteriormente.
- Separación de los residuos.
- Reutilización, valorización o eliminación de residuos.
- Prescripciones en el plan de gestión de residuos de la construcción.
- Valoración de costes.

2. Agentes intervinientes.

Entre las personas, tanto físicas como jurídicas que se pueden citar que aparecen en la ejecución de la obra son el Productor de residuos de construcción, Poseedor de residuos de construcción y demolición y el gestor de los residuos. Así mismo también, se debe especificar el título del proyecto, la localización, así como el presupuesto de ejecución material y su plazo de ejecución.

2.1 Productor de residuos de construcción.

De acuerdo con el artículo dos del Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero puede haber tres tipos de productores de residuos según la función de la persona tanto física como jurídica:

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística,

tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Las distintas funciones obligatorias del productor de residuos de construcción son las que se muestran a continuación:

En el proyecto de ejecución de obra se debe redactar un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo los siguientes apartados:

- ✓ Una estimación de la cantidad, expresada tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los residuos de construcción que se generarán en la obra de acuerdo a la clasificación de los residuos publicada en la orden europea MAM/304/2002, de 8 de febrero.
- ✓ Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- ✓ Los residuos que se generarán en la obra las operaciones que hay que llevar a cabo tanto en la reutilización, valorización o eliminación de estos.
- ✓ Las medidas para la separación de los residuos en obra, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- ✓ Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra
- ✓ Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- ✓ Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

También cabe destacar que es necesario rellenar la correspondiente documentación que garantice que los residuos de construcción producidos en la obra han sido gestionados, entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizados, recogido en el Real Decreto 105/2008. Esta documentación deberá guardarse durante los cinco años siguientes.

2.2 Poseedor de residuos.

El poseedor de residuos es aquella a persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena, es decir los autónomos.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En el caso, de que el poseedor de residuos, es decir el constructor, no gestiones los residuos generados en la obra estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un convenio de colaboración con él para su gestión.

Los residuos generados en la obra de destinarán preferentemente a: reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. En el caso de que el poseedor entregue al gestor los residuos de construcción, el cual efectúa únicamente tareas de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte en el documento de entrega deberá figurar en que se van a destinar los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes, como ya se ha citado anteriormente.

2.3 Gestor de residuos.

Es la persona física o jurídica, tanto de ámbito privado como público, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, aunque no sea él el productor de los residuos generados en la oba . Éste será designado por el Productor de los residuos, el promotor, con anterioridad al comienzo de las obras.

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una

operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

2.4 Identificación de la obra.

El proyecto a ejecutar es la construcción de dos naves de 20 m de largo y 60 m de ancho, y la otra de 15 m de ancho y 35m de largo, así como de dos silos trinchera anexos con unas dimensiones de 10 m por 4,5 m. Esto servirá para alojar y alimentar a las 100 vacas nodrizas, junto a toda la recría y los terneros en cebo que requiere nuestro proyecto.

Este proyecto se va a ejecutar en el término municipal de Meruelo (Cantabria) en la localidad de San Miguel de Meruelo, polígono 4, parcela 27.

El promotor del proyecto es Don Ildefono Sainz Hoz. El promotor es el ingeniero agrícola con DNI XXX, David Sainz Diez.

La empresa constructora será elegida por el propio promotor, el cual también elegirá al gestor de los residuos de la producción. El plazo de ejecución de dicho proyecto es de 5 meses, empezando el 1 de abril y finalizando el 2 de agosto.

3. Identificación de los residuos.

Para la identificación de los residuos generados en obra se ha tenido en cuenta la Orden del MAM/304/2002, así se codificará los residuos con arreglo a la Lista Europea de Residuos teniendo en cuenta las características propias de la obra atendiendo a sus acabados y sistemas de ejecución.

Los distintos tipos de residuos generados en construcción y demolición (RCD) pueden ser de los siguientes tipos.

RCD de nivel I

- ✓ Tierras y materiales pétreos no contaminados. Originados de los trabajos de movimientos de tierras.

  RCD de nivel II.

- ✓ Pétrea. Hormigón, arena, grava, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero, etc.
- ✓ No pétreo. Vidrio, plástico, metal, papel y cartón, restos de cartón-yeso y basura.
- ✓ Residuos sustancialmente peligrosos.

4. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Para cuantificar la cantidad de residuos generados en obra se han tenido en cuenta como los índices que se han encontrado en la bibliografía de residuos generados en la obra de nueva edificación. Pero también se han tenido en cuenta las mediciones del proyecto, los rendimientos de los materiales que son proporcionados por la tabla descompuesta de precios, determinando el peso aproximado de los embalajes.

Para el cado de los RCD I, es decir las tierras se han tenido en cuenta las mediciones correspondientes a movimiento de tierras del capítulo 1 de las mediciones.

Volumen de tierras de excavación:

Este valor no es real, sino que hay que aplicar un coeficiente de esponjamiento entorno a un incremento del 5 %, dado que son tierras arcillosas con una fuerte densidad y pocos poros de aire. Por lo que el volumen de tierra rea procedente de la excavación es de 1033 m^3

Para el cálculo de los residuos se ha tenido la simplicidad constructiva de la nave, ya que esta solo cuenta con la solera de hormigón, la estructura de acero y la cubierta de paneles sándwich. Además de las estructuras de hormigón como son los silos trincheras y el estercolero. CO.N. = 0,01 m3/m2 construido. Siendo CO.N. el coeficiente de transformación para obra nueva

La superficie construida, se considera la nave, los silos trinchera y el estercolero, es de 1871,25 m^2. El volumen de residuos generado es de 1871,25 ·0,01=18,71 m^3

Aplicando una densidad media de los residuos de 1,3 t/m^3, se obtiene un peso de los residuos generados en obra de 24,33 t.

A continuación, en la tabla 1 se muestra el porcentaje de los materiales que corresponde a los residuos generados en obra.

Materiales	Composición
Hormigón	49
Restos de áridos	5
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	1,5
Vidrio	0,5
Metal	18
Papel y cartón	2
Plásticos	6
Madera	5
Yeso	0,5
Basura	8
Otros residuos	4,5

Tabla 1. Porcentaje de residuos generados en la obra

A continuación, se muestran los volúmenes y el peso de las distintas fracciones de los residuos generados en obra.

Material	% de peso respecto al total de residuos generados	Peso (t)	Densidad(t/m3)	Volumen (m3)
Fracción pétrea				
Hormigón	49	11,92	2,40	4,97
Restos de áridos	5	1,22	1,60	0,76
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	1	0,24	0,90	0,27
Total	55	13,38		5,99
Fracción no pétrea				

Vidrio	0,5	0,12	0,90	0,14
Metal	18	4,38	7,80	0,56
Papel y cartón	2	0,49	0,90	0,54
Plásticos	6	1,46	4,20	0,35
Madera	5	1,22	1,80	0,68
Yeso	0,25	0,06	2,30	0,03
Basura	8	1,95	0,90	2,16
Otros residuos	4,75	1,16	0,70	1,65
Total	45	10,83		6,10
Total residuos de la obra	10	24,21		12,00

Tabla 2. Volumen y peso de las fracciones de los residuos generados en obra.

5. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos

A continuación, se van a detallar las medidas a tomar por parte del poseedor de residuos, es decir el constructor, con la finalidad de generar menos residuos durante la fase de ejecución de la obra. Además, el constructor tiene la responsabilidad de organizar y planificar la obra, reunir todos los materiales y organizar las tareas durante la fase de ejecución.

Las medidas a tomar en la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra no deberán interferir en la calidad de la obra y deberán aprobadas por el directo de la obra.

5.1 Tierras procedentes de las excavaciones efectuadas.

- Destinar unas zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Proteger la primera capa de suelo edáfico apartándola, y no realizar grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra, para

posteriormente tener la posibilidad de utilizar ese terreno en sus propias tierras de cultivo o para la venta de tierra vegetal.

5.2 Naturaleza pétrea.

- Se evitará la generación de estos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devuelto en la medida que se pueda al suministrador las partes del material que no se vayan a colocar.
- Se aconseja situarlos sobre una base dura para reducir los residuos, a la vez que deberían separarse de potenciales sustancias contaminantes.

5.3 Hormigón

- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.

- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc.).

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

5.4 Metal

- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes. 6.2.7 Madera
- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.

- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños. 6.2.8 Plástico, papel y cartón
- Comprar evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

5.4 Otros residuos.

- Acondicionamiento adecuado del Punto de residuos Peligrosos.
- Evitar la compra de productos peligrosos en la medida de lo posible.
- Asegurar el uso del contenido completo de aquellos envases con productos peligrosos.
- Evitarla mezcla de residuos peligrosos con los no peligrosos.

7. Separación de residuos

La separación en fracciones de los residuos generados en obra será llevada a cabo por el poseedor de los residuos, es decir el constructor. Para llevar a cabo la separación de residuos en la misma obra se tomarán una serie de medidas como:

- Cada gremio se ocupará de dejar debidamente recogido su tajo en la obra, así como de depositar los residuos generados en el contenedor correspondiente diariamente.
- Según el artículo 8, punto 2 del Decreto 72/2010 de Cantabria, el poseedor estará obligado a separar en origen las fracciones de hormigón, ladrillos, tejas, pizarra, cerámicos, metal, vidrio, metal, madera, vidrio, plásticos, papel y cartón de los residuos generados en obra.
- Cuando por falta de espacio físico en la parcela de ejecución de obra, no resulte posible efectuar la separación en origen de las fracciones referidas, el poseedor podrá encomendar la misma a un gestor de residuos autorizado, en una instalación de tratamiento de RCD.
- En tal caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación, documentación acreditaba de que ha cumplido, en su nombre, con la obligación de hacer la separación de los residuos conforme se establece e la normativa legal.

De acuerdo con el artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En este caso será necesario disponer de contenedores para la separación de residuos para los siguientes materiales procedentes de los residuos generados en la obra.

- Metal, ya que el límite es de 2 t y en el proyecto hay 4,38 t.
- Plásticos el límite es de 0,5 t y se generan 1,46 t.
- Madera el límite es de 1 t y se genera 1,2 t.

8. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos. Esta autorización no deberá anular las otras normativas a aplicar.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en la que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Para las tierras excedentes de excavación se procurará localizar algún emplazamiento para el aprovechamiento de las mismas, pudiendo ser reutilizadas:

- En la obra
- En otra obra
- En relleno
- En restauración de áreas degradadas.

La tierra, que no pueden ser reutilizadas en la misma obra, serán retiradas por un transportista debidamente registrado o autorizado, según lo establecido por la comunidad autónoma.

También, pudiera darse el caso, que esta tierra esté depositada en una planta de transferencia o en un almacenamiento temporal, que permita su futura reutilización, Bolsa de tierras.

En caso contrario, cuando no puedan ser reutilizadas, serán eliminadas en depósito controlado o vertedero autorizado.

En relación con el destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino,en la tabla siguiente.

Tipo de residuo	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso	Volumen
Hormigón	17 01 01	Reciclado	Gestor autorizado	11,92	4,97
Restos de áridos	01 04 07.	Reciclado	Gestor autorizado	1,22	0,76
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 03	Reciclado	Gestor autorizado	0,24	0,27
Vidrio	19 12 05	Reciclado	Planta de reciclaje	0,12	0,14
Metal	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado	4,38	0,56
Papel y cartón	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado	0,49	0,54
Plásticos	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado	1,46	0,35
Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado	1,22	0,68
Yeso	17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado	0,06	0,03

Basura	20 03 01	Reciclaje	Planta de reciclaje	1,95	2,16
Otros	15 01 10	Desecho	Punto limpio	1,16	1,65

Tabla 3. Características del plan de gestión de residuos según los materiales de acuerdo al código LER

9. Prescripciones técnicas.

Se adoptarán una serie de medidas para prevenir la producción de residuos y para la gestión de residuos y para la gestión de residuos en las obras objeto de proyecto. Como podrían ser las siguientes. En esta obra se cumplirán las medidas adoptadas para prevenir la producción de residuos en la obra.

1. Cada gremio dejara su tajo recogido todos los días al finalizar la jornada.
2. Se llevará como mínimo, una vez al día los residuos de cada tajo a los contenedores correspondientes.
3. Se seleccionarán los residuos de manera eficaz en los contenedores, según su código.
4. Se informará al encargado de la empresa constructora cuando algún contenedor esté lleno.
5. Se revisará, periódicamente, el lugar destinado a albergar los distintos contenedores por personal encargado de este trabajo.
6. Se avisará, con la suficiente antelación, a la empresa de transporte de residuos autorizada; de manera que ningún contenedor se encuentre inutilizado por hallarse colmado.
7. Estará siempre practicable el acceso a la zona de contenedores, tanto para los trabajadores de la obra como para los vehículos de la empresa de transportes.
8. Se rellenará el modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición, cada vez que la empresa de transporte se le haga cargo de la entrega de algún residuo. Una copia de cada documento quedará en poder de la empresa constructora.

En la obra se encontrará un ejemplar de este estudio, acreditación solicitada a la empresa de transporte autorizada, acreditación del gestor final y copias del documento de entrega de residuos.

10. Valoración de costes.

La propiedad de los diferentes contenedores, así como el transporte de los residuos hasta su destino, correrá por cuenta de una empresa contratada a tal efecto y autorizada para ello.

La fianza para depositar ante el Ente local competente, que asegure la correcta gestión de los residuos se calculará de acuerdo con las siguientes normas:

- ✓ 6€ por metro cúbico para aquellos en el que el estudio de gestión contemple un procedimiento adecuado para la separación de los residuos en origen.
- ✓ 10€ por metro cúbico en los restantes casos en los que no se seleccionen y se separen los residuos en origen.

El coste de esta garantía ante al ente local y dado que hay 4 metros cúbicos separados en origen y 30,4 metros cúbicos no separados en origen es de 328€.

A esta cuantía hay que añadirle el gasto de gestión de los residuos generados en obra y que calculará teniendo en cuenta las estimaciones previas.

- ✓ Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes a gestor autorizado: 49,11 €/m^3
- ✓ Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos peligrosos a gestor autorizado: 160,93 €/m^3

El coste de la gestión de la tierra procedente de las excavaciones se considera 0, ya que será utilizado por el propio promotor para nivelar esas parcelas y varias de su propiedad, las cuales tienen vaguadas y demás tipos de desniveles y es necesario nivelar, aprovechando dicha tierra procedente de las excavaciones.

Hay 10,10 m^3 de residuos inertes con un coste de entrega de estos al gestor autorizado de residuos con el contenedor y transporte incluido de 49,11 €, la cuantía asciende a 496,01 €

En el caso de los residuos peligrosos se estiman unos 2 m^3, con un precio de entrega al gestor de residuos de 160,93, incluyendo transporte y contenedor especial, el precio asciende a 321,86 €.

La cuantía del plan de gestión de residuos generados en obra asciende a 817,87 €. De los cuales 328 € serán devueltos sí se cumplen las garantías firmadas con el Ente Local de acuerdo a la gestión de los residuos. Por lo que la cuantía a pagar será de 489,87 €.

Anejo XI. Plan de Calidad

Índice del plan de calidad

1. Objetivos 1

2. Legislación 1

2.1 Artículo 6 - Condiciones del Proyecto 1

2.2 Control del Proyecto 1

2.3 Condiciones de Ejecución de la Obra 2

3. Control de Recepción en Obra de Productos, Equipos y Sistemas 2

3.1 Control de la Documentación de los Suministros 2

3.2 Control Mediante Distintivos de Calidad y Evaluaciones de Idoneidad Técnica 2

3.3 Control Mediante Ensayos 2

4. Control de la Ejecución de la Obra 3

5. Control de la Obra Terminada 3

6. Documentación 3

6.1 Documentación Obligatoria para el Plan de Calidad 3

6.2 Documentación Obligatoria para el Seguimiento de la Obra 3

6.3 Documentación del Control de la Obra 4

6.4 Certificado Final de Obra 4

6.5 Documentación para Garantizar la Calidad de Materiales y Procesos 4

7. Marcado CE 4

7.1 Verificación del Sistema del Mercado CE 4

7.2 Comprobación de la Obligación del Marcado CE 5

7.3 Etiquetado CE 5

8. Procedimiento para el Control de Recepción de Materiales no Sujetos al Marcado CE 6

8.1 Productos de Procedencia Nacional 6

8.2 Productos Procedentes de Otros Estados Miembros de la Unión Europea 7

8.3 Productos Procedentes de Países Extracomunitarios 7

1. Objetivos

El presente anejo tiene como objetivo dar cumplimiento a lo establecido en la legislación vigente relativa a la redacción de proyectos, en concreto el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE). En sus artículos 6 y 7 se establece la obligatoriedad de definir un plan de control de calidad de los materiales, el cual debe contemplar todos los requisitos técnicos y condiciones que deben cumplir dichos materiales en las distintas fases de la obra: recepción, puesta en obra y certificación de su correcta aplicación.

2. Legislación

2.1 Artículo 6 - Condiciones del Proyecto

En el apartado 1 del citado artículo se especifica que el proyecto debe describir adecuadamente tanto el edificio como la ejecución de las obras, de forma que su realización pueda llevarse a cabo correctamente. Por su parte, el apartado 2 establece las especificaciones mínimas que deben observarse durante la redacción del proyecto, con el fin de verificar si cumple con lo dispuesto en el CTE. Dichas especificaciones son las siguientes:

- Se deberán describir las características técnicas mínimas de los sistemas, equipos y maquinarias que formarán parte definitiva del edificio. Asimismo, deben garantizarse las condiciones de suministro, el control en la recepción y las pruebas necesarias para asegurar su correcto funcionamiento.
- Se deberán definir las características técnicas de cada unidad de obra, incluyendo su puesta en obra, verificaciones y controles, con el objeto de comprobar su adecuación a lo establecido en el proyecto. Además, deberán contemplarse las medidas necesarias para su uso y conservación, con el fin de asegurar la funcionalidad del edificio.
- Se deberán realizar pruebas de servicio y verificaciones posteriores a la ejecución del edificio, que permitan garantizar el cumplimiento de las prestaciones establecidas.
- Se deberán incluir indicaciones claras sobre el uso y mantenimiento del edificio conforme al CTE.

2.2 Control del Proyecto

Este apartado hace referencia a la necesidad de garantizar no solo una correcta ejecución de la obra y su posterior mantenimiento, sino también el cumplimiento del CTE y de toda normativa aplicable. Para ello, el proyecto deberá contener las especificaciones mínimas sobre la ejecución, calidad de los materiales y resultados finales de la edificación, complementadas por lo indicado en el apartado anterior.

2.3 Condiciones de Ejecución de la Obra

Este apartado aborda las condiciones necesarias relativas al personal, normativa vigente y el propio proceso constructivo. En cuanto a las condiciones de construcción, se establece la posibilidad de realizar modificaciones al proyecto, siempre que estas sean propuestas por el director de obra, cuenten con la aprobación del promotor y respeten la normativa aplicable.

Asimismo, durante la ejecución de la obra será obligatorio cumplimentar la documentación relativa al control de calidad exigida por las administraciones competentes. Las funciones del director de obra y del director de ejecución de obra se centrarán en controlar la recepción de materiales, productos y maquinaria, así como la correcta ejecución de los trabajos y el resultado final de la obra. También será responsabilidad del director de obra la coordinación entre técnicos de distintos gremios.

3. Control de Recepción en Obra de Productos, Equipos y Sistemas

Este apartado describe las condiciones relativas a la llegada y control de los productos, equipos y sistemas a la obra. Dicho control se puede efectuar mediante:

- Revisión de la documentación de los suministros.
- Control de calidad mediante distintivos y evaluaciones técnicas de idoneidad.
- Ensayos de verificación.

3.1 Control de la Documentación de los Suministros

Los suministradores deberán entregar al director de obra, por medio del constructor, toda la documentación exigida por la normativa vigente. Esta documentación incluirá como mínimo: certificado de origen, etiquetado, hoja de suministro, certificado de garantía firmado por persona física, autorizaciones administrativas obligatorias, y en su caso, documentación conforme al marcado CE.

3.2 Control Mediante Distintivos de Calidad y Evaluaciones de Idoneidad Técnica

El suministrador deberá aportar los distintivos de calidad de los productos, así como las evaluaciones técnicas que respalden su uso conforme al proyecto. El director de obra evaluará si dicha documentación es suficiente para validar la calidad de los materiales, productos y sistemas.

3.3 Control Mediante Ensayos

En ciertos casos será necesario realizar ensayos para verificar el cumplimiento del CTE, de acuerdo con la normativa vigente, las indicaciones del promotor o de la dirección facultativa. La responsabilidad de definir estos controles recae sobre el redactor del proyecto y/o la dirección facultativa.

4. Control de la Ejecución de la Obra

Durante el desarrollo de los trabajos, el director de ejecución de obra deberá controlar la correcta puesta en obra de cada unidad constructiva, la calidad de los materiales utilizados, y la ejecución de los elementos estructurales e instalaciones. Deberán efectuarse verificaciones tanto de los elementos constructivos como de las instalaciones, asegurando que se ajusten al proyecto, a la normativa vigente, y a las instrucciones de las direcciones facultativas.

Una vez finalizada la ejecución, será imprescindible tener en cuenta todas las certificaciones realizadas por los equipos de control de calidad y asegurar la compatibilidad entre los distintos sistemas constructivos e instalaciones. Este control se efectuará conforme a los procedimientos definidos en el artículo 5 del CTE.

5. Control de la Obra Terminada

Una vez finalizada la obra, será necesario realizar pruebas de servicio y comprobaciones tanto en el edificio en su conjunto como en partes específicas o instalaciones, incluyendo las pruebas voluntarias, las previstas en el proyecto, las exigidas por la legislación vigente o las ordenadas por la dirección facultativa.

6. Documentación

6.1 Documentación Obligatoria para el Plan de Calidad

Durante la ejecución de la obra, deberá disponerse de toda la documentación que permita verificar el cumplimiento del plan de calidad por parte de las Administraciones competentes. Esta documentación se divide en: documentación obligatoria durante la ejecución, documentación del control de la obra y certificado final de obra.

6.2 Documentación Obligatoria para el Seguimiento de la Obra

Para llevar a cabo el seguimiento de la obra, será necesario cumplimentar la siguiente documentación:

- Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).
- Libro de Incidencias en Seguridad y Salud (Real Decreto 1627/1997).
- Proyecto, anejos y sus modificaciones autorizadas.
- Licencia de obras y otras autorizaciones administrativas.
- Certificado final de obra (Decreto 462/1971).

El director de obra y el de ejecución serán responsables de redactar las instrucciones propias de sus funciones. El acceso al libro de incidencias quedará

restringido al personal autorizado. Al finalizar la obra, toda esta documentación deberá depositarse en el colegio profesional correspondiente o en la administración competente.

6.3 Documentación del Control de la Obra

La documentación del control de calidad incluirá tanto los controles de recepción como los de ejecución y de la obra terminada. El director de ejecución recopilará la documentación conforme al proyecto. El constructor entregará a los directores de obra y de ejecución la documentación relativa a los productos, instrucciones de uso y mantenimiento, y garantías. Estos documentos deberán archivarse en el colegio profesional o administración competente para su conservación.

6.4 Certificado Final de Obra

Este certificado lo emite el director de ejecución de obra, quien deberá declarar que ha dirigido y controlado cualitativa y cuantitativamente la construcción, conforme al proyecto y a la normativa técnica aplicable. El director de obra, por su parte, certificará que la construcción se ha ejecutado bajo su dirección y conforme al proyecto aprobado, la licencia de obra y la documentación técnica.

Deberán incluirse también los cambios autorizados durante la ejecución y su conformidad con las licencias aplicables, así como los controles realizados.

6.5 Documentación para Garantizar la Calidad de Materiales y Procesos

Se enumeran aquí las medidas y condiciones que deben aplicarse para asegurar la calidad de materiales y procesos constructivos, conforme al Real Decreto 314/2006. Estas medidas deberán ser supervisadas por la dirección facultativa de la obra.

7. Marcado CE

El marcado CE identifica que un producto de construcción —entendido como todo aquel que se integre de forma permanente en el edificio o en una obra civil— cumple con los requisitos técnicos fundamentales: resistencia, seguridad en caso de incendio, higiene, protección ambiental, seguridad de uso, aislamiento térmico y acústico, entre otros.

El marcado CE debe cumplir con las normas armonizadas (UNE) o las Guías DITE. El fabricante debe incluir la etiqueta, mientras que la administración competente verificará su cumplimiento.

Es responsabilidad del director de ejecución de obra asegurar que todos los productos utilizados estén debidamente marcados y cumplan con lo establecido en el Real Decreto 1630/1992.

7.1 Verificación del Sistema del Mercado CE

Debe comprobarse si el producto está afectado por normativa CE y si se han publicado en el BOE las normas armonizadas correspondientes. Además, el producto deberá estar debidamente etiquetado y acompañado de la documentación acreditativa.

7.2 Comprobación de la Obligación del Marcado CE

Esta verificación puede realizarse a través del portal del Ministerio de Industria. Deberán consultarse las normas UNE-EN, Guías DITE, fechas de aplicación de la normativa y sistema de evaluación.

Por supuesto, aquí tienes el texto reescrito en un tono más formal, técnico y sin resumir:

7.3 Etiquetado CE

El etiquetado del marcado CE en los productos de construcción debe figurar, por orden de preferencia, en los siguientes soportes: en primer lugar, directamente sobre el propio producto; en su defecto, en una etiqueta adherida al mismo; en tercer lugar, en el envase; y, en última instancia, en la documentación comercial que acompañe al producto. Este marcado debe cumplir con los requisitos establecidos en las normas armonizadas y en las Guías de Evaluación Técnica Europea (Guías DITE), en cuanto a dimensiones, tipografía y ubicación del símbolo.

El marcado CE debe incluir, de forma obligatoria, la siguiente información:

- El número de identificación del organismo notificado que interviene en el control de producción.
- La denominación comercial del producto.
- La dirección del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año en que se ha estampado el marcado CE.
- El número del certificado CE de conformidad.
- El número de la norma armonizada conforme a la cual se ha realizado la evaluación de la conformidad.
- La designación del producto.
- Su uso previsto.
- Su designación normalizada, en caso de existir.

Además de estos datos obligatorios, puede añadirse información complementaria sobre las características técnicas del producto. Esta información adicional no está sujeta a las exigencias tipográficas (tipo de letra y tamaño) del marcado CE obligatorio, por lo que puede ser presentada de forma distinta.

Adicionalmente, junto al marcado CE, debe incorporarse otra documentación técnica conforme a las distintas Directivas europeas que puedan ser de aplicación. Entre esta documentación complementaria se incluye:

- **Declaración CE de Conformidad**, donde se especifica el sistema de evaluación aplicable al producto.
- **Informe de Ensayo de Tipo Inicial**, elaborado por un laboratorio autorizado.
- **Certificado de Control de Producción en Fábrica**, emitido por un organismo notificado tras una inspección del sistema de control interno del fabricante.
- **Certificado CE de Conformidad**, que acredita la conformidad del producto con los requisitos esenciales de la normativa técnica europea aplicable.

Toda esta normativa tiene carácter europeo, dado que la normativa técnica nacional ha sido derogada. No obstante, es necesario verificar que la normativa nacional previa no establecía requisitos más restrictivos que los vigentes a nivel europeo, ya que, en determinados casos, los requisitos establecidos por la normativa comunitaria podrían resultar menos exigentes.

8. Procedimiento para el Control de Recepción de Materiales no Sujetos al Marcado CE

El control de recepción de materiales de construcción no sujetos a marcado CE se regula conforme a lo dispuesto en el Artículo 9 del Real Decreto 1630/1992**, el** cual establece criterios diferenciados según la procedencia del producto: nacional, de otro Estado miembro de la Unión Europea o de países terceros (extracomunitarios).

8.1 Productos de Procedencia Nacional

Los productos de origen nacional deben cumplir lo dispuesto en el artículo 9.1 del Real Decreto 1630/1992, el cual establece la obligatoriedad de garantizar el cumplimiento de las características técnicas exigidas.

Para asegurar este cumplimiento, se deberá disponer de la normativa técnica aplicable, que podrá estar compuesta por:

- Normas técnicas de obligado cumplimiento establecidas por los Ministerios de Fomento, Ciencia y Tecnología.
- Pliegos de condiciones técnicas.
- Ordenanzas municipales o autonómicas.
- Certificaciones u homologaciones específicas.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas debe estar debidamente documentado y podrá verificarse, en caso necesario, mediante la realización de ensayos específicos. Asimismo, si el proyecto técnico contempla requisitos más exigentes que los establecidos por la normativa general, deberá garantizarse también su cumplimiento.

8.2 Productos Procedentes de Otros Estados Miembros de la Unión Europea

Conforme al artículo 9.2 del Real Decreto 1630/1992, los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea serán admitidos en el mercado español siempre que cumplan con las siguientes condiciones:

- Que hayan superado ensayos e inspecciones técnicas equivalentes a los requeridos en España, realizados conforme a una metodología reconocida.
- En el caso de utilizarse metodologías distintas, estas deberán estar avaladas por organismos autorizados por el Estado miembro de origen, y deben estar notificadas a la Comisión Europea según lo establecido por la Directiva de Productos de la Construcción**.**

8.3 Productos Procedentes de Países Extracomunitarios

Según lo dispuesto en el artículo 9.3 del Real Decreto 1630/1992, los productos de terceros países solo podrán ser importados, comercializados y utilizados en España si cumplen con las especificaciones técnicas nacionales o, en su caso, europeas. Para acreditar dicho cumplimiento, deberán presentarse documentos técnicos cuya naturaleza y formato variarán en función del tipo de producto. Entre los documentos más relevantes se encuentran:

- Marca o Certificado de Conformidad a Norma: Documento emitido por un organismo de certificación acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación), que garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos mediante una evaluación realizada por un comité técnico. Este certificado indica una fecha de concesión y una fecha de validez que deben verificarse.
- Documento de Idoneidad Técnica (DIT): Documento específico para productos innovadores, emitido exclusivamente en España por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc). Avala el comportamiento del producto frente a los requisitos esenciales, incluyendo su puesta en obra y conservación.
- Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR): Sustitutivo de los antiguos certificados de homologación. Acredita que el producto cumple con las disposiciones técnicas obligatorias establecidas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. En ciertos casos, la Marca de Homologación AENOR puede equivaler a este certificado.
- Autorizaciones de Uso para Forjados: Emitidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV), dependiente del Ministerio competente. Estas autorizaciones, de carácter obligatorio y con una validez de cinco años, son aplicables a forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, así como a losas utilizadas como elementos resistentes.
- Sello INCE: Marca de calidad voluntaria otorgada por la DGAPV. Avala el cumplimiento de requisitos técnicos en relación con materias primas, procesos de

fabricación y control de calidad estadístico. Su validez es de un año, renovable, aunque puede ser revocado en caso de incumplimiento de la normativa.

- Sello INCE / Marca AENOR: Documento conjunto que certifica que los productos que ostentan la marca AENOR también cumplen con los requisitos del sello INCE y con las normas UNE aplicables. Este certificado es considerado equivalente, a efectos de control de recepción, al Certificado de Conformidad a Norma.
- Certificado de Ensayo: Documento emitido por un laboratorio acreditado por la comunidad autónoma correspondiente, que verifica que una muestra del producto cumple con las especificaciones técnicas. Cabe destacar que este certificado no representa la totalidad de la producción, por lo que su fiabilidad puede ser limitada. En algunos casos, la normativa permite que el laboratorio no esté acreditado, siendo decisión del técnico responsable la aceptación del resultado. En cualquier caso, el proveedor deberá entregar una declaración escrita que garantice la correspondencia entre el certificado y el material entregado.
- Certificado del Fabricante: Documento expedido por el propio fabricante en el que se declara el cumplimiento de determinadas especificaciones técnicas. Aunque legalmente es válido, su valor técnico es limitado si no está respaldado por ensayos o certificaciones de terceros.

Por último, es importante mencionar que existen otros muchos documentos acreditativos de carácter obligatorio, los cuales, si bien no detallan siempre las características técnicas mínimas exigidas, son indispensables para el control de calidad en obra. A estos se suman iniciativas tanto privadas como públicas, como las promovidas por el Ministerio de Fomento, entre las que destacan:

- Sello de Conformidad CIETAN
- Marca de Calidad EWAA EURAS
- Marca de Calidad QUALICOAT

Estas marcas están asociadas a productos específicos y constituyen una garantía adicional en los procesos de control y verificación de materiales en obra.

Anejo XII. Estudio de seguridad y salud laboral

Índice del estudio básico y seguridad laboral

Memoria 1

1. Datos generales 1

1.1. Objetivo y justificación del ESS 1

1.2. Contenido del estudio 1

2. Descripción de la obra 1

3. Actuaciones previas al inicio de la obra 1

3.1. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores 1

3.2. Medios de auxilio 2

3.3. Delimitación y acceso de la obra 2

3.4. Señalización de la obra 3

4. Identificación de riesgos laborales en la obra 3

4.1. Riesgos laborales evitables 3

4.2. Riesgos laborales inevitables 4

Pliego de condiciones particulares 6

1. Disposiciones legales 6

2. Obligaciones de las partes implicadas 7

2.1. Obligaciones del promotor 7

2.2. Obligaciones del proyectista 7

2.3. Obligaciones de la dirección facultativa 7

2.4. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas 8

2.5. Obligaciones de los trabajadores autónomos 8

2.6. Obligaciones de los trabajadores por cuenta ajena 8

2.7. Obligaciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra 8

3. Documentación de la obra 8

3.1. Plan de seguridad y salud 8

3.2. Libro de incidencias 9

Presupuestos 9

1.Presupuestos parciales 9

2.Presupuesto de ejecución material 13

Memoria

1. Datos generales

1.1. Objetivo y justificación del ESS

Según el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, la presente obra proyectada requiere de la redacción de un estudio de seguridad y salud (en adelante ESS).

Contemplándose la totalidad de actividades incluidas en la ejecución de la obra proyectada, el objetivo del ESS es la redacción de aquellas medidas de prevención y protección que se necesitan para la realización del proyecto dentro de unas condiciones de seguridad y salud.

Se trata de un estudio de seguridad y salud porque cumple con las siguientes condiciones; o el presupuesto de ejecución por contrata es igual o superior a 450.759,08 euros o cuando la duración estimada sea superior a 30 días laborables con empleo simultáneo de 20 o más trabajadores. En este proyecto se cumple que el presupuesto de ejecución material es superior a esta cuantía y el tiempo de ejecución de la obra es de 5 meses, siendo superior a los 30 días laborales que marca la norma.

1.2. Contenido del estudio

El presente ESS está constituido por aquellas normas de seguridad y salud, por la identificación de los riesgos laborales que pueden evitarse indicando la manera de ello, y por aquellos riesgos laborales que no pueden eliminarse juntos con sus medidas preventivas y/o proteccionistas encaminadas a reducir dichos riesgos.

2. Descripción de la obra

El proyecto que realizar es: “Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne, con 100 vacas nodrizas, en régimen semi- extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)” con un presupuesto de 1.329.386 €. El promotor es la persona física don Ildefonso Sainz Hoz, que ha acudido al graduado en Ingeniero Agrícola don David Sainz Diez para la ejecución de dicho proyecto. El citado proyecto se encuentra en el término municipal de Meruelo en el polígono 4, parcela 27.

3. Actuaciones previas al inicio de la obra

3.1. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Dado el volumen de la obra proyectada se opta por la colocación de instalaciones provisionales tipo casetas móviles prefabricadas para albergar los aseos y vestuarios.

En el interior de los vestuarios se incluirán bancos y asientos suficientes, y se dotarán de taquillas de llave con una capacidad adecuada que permita guardar las pertenencias de cada trabajador.

3.2. Medios de auxilio

En todo momento, en la obra se dispondrá de un cartel informativo y fácilmente visible y comprensible donde aparecerán los teléfonos de urgencias y centros sanitarios más próximos. A su vez, se dispondrá de un botiquín portátil modelo B adecuado para aquellas empresas formadas por 5-25 trabajadores. Dicho botiquín debe contener al menos: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Será el responsable de emergencias quien se encargue de la revisión periódica y se asegure de que en todo momento existe en el botiquín los materiales mínimos exigibles en caso de auxilio en cantidad y calidad (sustituyendo los caducados).

En caso de evacuación de heridos podemos encontrarnos dos alternativas: si son heridos leves podrán trasladarse por vehículos propios de la empresa, pero siempre bajo la supervisión del responsable de emergencias de obras en ese momento; si los heridos son graves el transporte será realizado exclusivamente por personal especializado en ambulancias.

El centro de salud más cercano se sitúa en el mismo pueblo, San Miguel de Meruelo, a menos de 2 km de la ejecución de la obra. El teléfono de dicho centro de salud es 942 63 70 39, teniendo las urgencias operativas durante el período de no consultas, es decir a partir de las 15:00. En cuanto al hospital más cercano, corresponde al hospital comarcal de Laredo a unos 25 km del proyecto. Siendo el teléfono del hospital 942 63 85 00, aunque para el caso de emergencias es siempre 112.

3.3. Delimitación y acceso de la obra

El acceso al lugar de trabajo será a través de la carretera CA- 452, quedando el proyecto a mano izquierda, en dirección San Miguel de Meruelo- Castillo Siete Villas. Ya en el interior de la zona de trabajo, existirá un único camino lo suficientemente ancho para permitir el tránsito de dos máquinas paralelas y con una resistencia adecuada que impida el deterioro por las lluvias y el paso de vehículos pesados.

Se llevará a cabo un vallado perimetral de la ubicación de la parcela donde se encuentra el proyecto, siendo dichas vallas de al menos 2 metros de altura con el objetivo de impedir el acceso a personas ajenas.

3.4. Señalización de la obra

Con el objetivo de informar y prevenir posibles accidentes, se colocarán por varios lugares de la obra (en zonas visibles y de tránsito frecuente) carteles cuyo contenido tendrá como objetivo aconsejar, informar, orientar y alertar de posibles situaciones de emergencia.

4. Identificación de riesgos laborales en la obra

Una vez la obra proyectada comienza a ejecutarse, en dicha fase de ejecución hay distintas actividades que componen el proceso de la obra y que conllevan una serie de riesgos.

4.1. Riesgos laborales evitables

Son aquellos que han conseguido evitarse gracias a las medidas preventivas. Aquellos riesgos más frecuentes que pueden evitarse, con sus correspondientes medidas destinadas a dicho fin son:

- Caídas: para ello en el caso de actividades en planta baja y al mismo nivel se evitan riesgos gracias a las ya citadas medidas previas al inicio de obra como un correcto balizamiento del lugar y unas distancias de seguridad adecuadas. En el caso de actividades en pisos superiores con una a más plantas de elevación el riesgo potencial de caídas aumenta y se agrava. Para este escenario medidas encaminadas a evitar accidentes son el uso de barandillas, de escaleras para salvar desniveles o la anulación de las actividades en el proceso de la obra cuando las condiciones climatológicas sean adversas y aumenten el riesgo de resbalar.
- Golpes: en aquellas fases del proceso constructivo que existan riesgo de contacto con maquinaria, se requiere por un lado una distancia mínima entre dichos elementos implicados, así como mecanismos de aviso incorporados en la maquinaria (ruido y luces) y en los trabajadores (chalecos reflectantes).
- Esfuerzos excesivos: ya sea por exposición a temperaturas extremas, o por el desplazamiento manual de cargas pesadas, se precisa de una vestimenta adecuada para tal fin, así como una limitación de horario en caso de temperaturas extremas y una ayuda mecánica cuando el esfuerzo manual es inapropiado.

- Contactos eléctricos: existen riesgos potenciales de electrocución los cuales pueden evitarse con una correcta y previa instalación eléctrica dotada de protecciones y puestas a tierras, así como un mantenimiento periódico.
- Atrapamientos: hay riesgo de quedarse atrapado debido al vuelco de la maquinaria usada, para ello se requiere el uso de máquinas dotadas de cabina antivuelco.
- Polvos y partículas: pueden producirse accidentes respiratorios por inhalación de partículas suspendidas en el aire. Se evitan dichos riesgos con el uso de mascarillas y gafas, así como un riego periódico del camino de tránsito de maquinaria si este está muy seco.

4.2. Riesgos laborales inevitables

Teniendo como hilo conductor las distintas fases que componen el proceso de construcción del proyecto, podemos encontrarnos diferentes riesgos asociados a cada etapa de dicho proceso de obra, los cuales no pueden eliminarse por completo y siempre existe una posibilidad de que sucedan, aunque pueden reducirse empleando medidas para tal fin.

- Movimiento de tierras: en esta fase existen accidentes par caídas de personas o materiales, golpes, atrapamientos, atropellos, generación de polvo en suspensión, exposición prolongada a altos ruidos o sobreesfuerzos entre otros. Para mitigar y reducir en la medida de lo posible que tengan lugar dichos fatídicos desenlaces se toman medidas como el uso de valla, limitación de velocidad de la maquinaria, evitar un firme irregular del camino de tránsito, en aquellas operaciones de marcha atrás es necesario que el maquinista se percate bien de lo que tiene a sus espaldas o incluso ser auxiliado por otro operario si es necesario, se señalizará todo convenientemente y se pondrán topes para los vehículos en las inmediaciones a excavaciones o similares.
- Cimentación: en esta etapa podemos encontrarnos accidentes por caídas, tropiezo y torceduras, hundimiento en piso húmedo, enfermedades causadas por agentes fisicoquímicos, atrapamiento, cortes, golpes y heridas. Las medidas para reducir al máximo estos accidentes consisten en impedir el paso de vehículos al borde de las zanjas de cimentación, colocación de protectores en las puntas de las armaduras salientes, vestimenta homologada.
- Estructura: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, atrapamientos y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este

caso consisten en el uso de vestimenta homologada, el empleo de personal especializado, el uso de arneses o advertencia del riesgo de caída cuando sea necesario mover mediante grúa elementos en al aire.

- Cubierta: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, atrapamientos y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este caso consisten en el uso de vestimenta homologada, el empleo de personal especializado, la instalación de redes de seguridad debajo de la zona de circulación de trabajadores.
- Cerramiento: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, atrapamientos y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este caso consisten en el uso de vestimenta homologada, el empleo de personal especializado, el uso de arneses, advertencia del riesgo de caída cuando sea necesario mover mediante grúa elementos en al aire, uso de andamios homologados y sin colocar grandes pesos sobre este.
- Saneamiento: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, atrapamientos, reventones, inundaciones y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este caso consisten en el uso de vestimenta homologada y el empleo de personal especializado.
- Solera: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, atrapamientos y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este caso consisten en el uso de vestimenta homologada, el empleo de personal especializado.
- Albañilería y acabado: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, quemaduras, atrapamientos y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este caso consisten en el uso de vestimenta homologada, el empleo de personal especializado, el uso de arneses, advertencia del riesgo de caída cuando sea necesario mover mediante grúa elementos en al aire.
- Carpintería y cerrajería: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, atrapamientos y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este caso consisten en el uso de vestimenta homologada, el empleo de personal especializado.
- Fontanería: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, atrapamientos y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este

caso consisten en el uso de vestimenta homologada, el empleo de personal especializado.

- Instalación eléctrica: los riegos potenciales de esta fase constructiva son caídas, golpes y/o cortes con herramientas y objetos, contactos eléctricos directos e indirectos y quemaduras.
- Resto de edificaciones: caídas de personal y material, aplastamientos, golpes con objetos /o herramientas, atrapamientos y sobreesfuerzos. Las medidas preventivas en este caso consisten en el uso de vestimenta homologada, el empleo de personal especializado.

Pliego de condiciones particulares

1. Disposiciones legales

Con el fin de evitar accidentes en el futuro proceso de ejecución de la obra, el presente pliego de condiciones es un intento de aclarar la normativa en materia de seguridad y salud que condicionan cada fase de ejecución, así como informar de las obligaciones y responsabilidades de los distintos agentes implicados en el proyecto.

Legislación en materia de Seguridad y Salud general:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
  Última modificación: 8/09/2022. Referencia: BOE-A-1995-24292
- 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.
  Última modificación: 12/05/2023. Referencia: BOE-A-1997-8669
- 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.
  Última modificación: 13/11/2004. Referencia: BOE-A-1997-17824
- 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.
  Última modificación 23/03/2010. Referencia: BOE-A-1997-22614

Legislación en materia de instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

  Última modificación: 18/03/2023. Referencia: BOE-A-2002-18099

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

  Última modificación: 15/06/2022. Referencia: BOE-A-2006-5515

Legislación en materia de señalización:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

  Última modificación: 4/07/2015. Referencia: BOE-A-1997-8668

Legislación en materia de equipos de protección individual:

- 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.

  Última modificación: 8/12/2021. Referencia: BOE-A-1997-12735

2. Obligaciones de las partes implicadas

2.1. Obligaciones del promotor

Como persona ya sea física o jurídica, se trata de aquella figura encargada de contratar a los técnicos redactores del EBSS y a los técnicos coordinadores en la materia en cada fase del proyecto. Es su responsabilidad la de facilitar copias a todos las partes constituyentes de la obra proyectada (contratistas, subcontratas y trabajadores) exigiendo la presentación del Plan de Seguridad y Salud antes de dar comienzo cualquier fase de ejecución.

2.2. Obligaciones del proyectista

Aquella figura que siguiendo los criterios vigentes en materia de Seguridad y Salud Laboral se encarga de la redacción del proyecto por encargo del promotor.

2.3. Obligaciones de la dirección facultativa

Son aquellos profesionales sobre los que recae la responsabilidad de dirigir las distintas etapas de la obra, y a los que les corresponde supervisar periódicamente el Plan

de Seguridad y Salud, siendo los que pueden autorizar cualquier modificación de dicho Plan, pero siempre dejando constancia de ello en el Libro de Incidencias.

2.4. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Estos agentes implicados que asumen contractualmente ante el Promotor del proyecto la ejecución de la obra aportando medios humanos y materiales propios o ajenos, tiene la responsabilidad de realización de determinadas partes o instalaciones de la obra rigiéndose por el proyecto según el cual se rige su ejecución y estando obligados a comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que quedará incluido el Plan de Seguridad y Salud. Deben hacer cumplir a sus trabajadores lo establecido en el Plan, informar y formar a sus trabajadores en materia de Seguridad Laboral, así como cumplir toda la normativa relativa a prevención de riesgos laborales.

2.5. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Figura constituía por una persona física distinta al contratista o subcontratista y que asume la realización de determinadas partes de la obra de manera contractual. Deben cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad.

2.6. Obligaciones de los trabajadores por cuenta ajena

Los responsables (contratistas, subcontratistas o autónomos) deben garantizar una copia y sus modificaciones del Plan de Seguridad Laboral, de manera que sus trabajadores reciban una información adecuada de todas aquellas medidas en materia de Seguridad y Salud en la obra.

2.7. Obligaciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

Aquella figura que le corresponde aprobar el Plan de Seguridad y Salud. Es el responsable de coordinar las actividades de la obra para así garantizar que se aplican de manera coherente los principios de acción preventiva recogido en la legislación.

3. Documentación de la obra

3.1. Plan de seguridad y salud

Documento que siempre debe estar presente en la obra y que queda aprobado por el coordinador en materia de Seguridad y Salud. Este Plan analiza, estudia y desarrolla las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

3.2. Libro de incidencias

Documento cuya finalidad es controlar y seguir el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud. En cada centro de trabajo tiene que haber un libro que constará de hojas duplicadas y que será facilitado por el Colegio Profesional al cual pertenezca el técnico encargado de la redacción del Plan de Seguridad. Este libro siempre debe estar en la obra.

Presupuestos

1.Presupuestos parciales

1.1. Presupuesto parcial nº1- Instalaciones higienes y bienestar

Alquiler de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), 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. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos	
Unidad: mes	Total unidades en la obra: 5
Precio unitario (€ por unidad): 135,05	Precio total (€ en el proyecto): 675,25

Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.	
Unidad: mes	Total unidades en la obra: 5
Precio unitario (€ por unidad): 82,39	Precio total (€ en el proyecto):411,95

Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), 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. El precio incluye la limpieza

y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler, la adaptación interior, el transporte y p.p. de costes indirectos.	
Unidad: mes	Total unidades en la obra: 5
Precio unitario (€ por unidad): 82,39	Precio total (€ en el proyecto): 411,95

Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos)	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 5
Precio unitario (€ por unidad): 28,89	Precio total (€ en el proyecto): 141,95

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 3
Precio unitario (€ por unidad): 67,84	Precio total (€ en el proyecto):203,52

1.2. Presupuesto parcial nº2- Protecciones colectivas

Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
Unidad: m	Total unidades en la obra: 125
Precio unitario (€ por unidad): 8,63	Precio total (€ en el proyecto): 1.078,75

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 3
Precio unitario (€ por unidad): 87,33	Precio total (€ en el proyecto): 261,99

Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.

Unidad: m^2	Total unidades en la obra: 50
Precio unitario (€ por unidad): 3,25	Precio total (€ en el proyecto): 162,5

Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 50 usos y p.p. de costes indirectos
Unidad: m — Total unidades en la obra: 275
Precio unitario (€ por unidad): 1,96 — Precio total (€ en el proyecto): 539

Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablones de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 150 usos. Incluso elementos de acero para el ensamble de los tablones y p.p. de costes indirectos.
Unidad: m — Total unidades en la obra: 200
Precio unitario (€ por unidad): 5,63 — Precio total (€ en el proyecto):1126

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97
Unidad: m — Total unidades en la obra: 300
Precio unitario (€ por unidad): 4,88 — Precio total (€ en el proyecto): 1.464

Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos, con p.p. de costes indirectos
Unidad: m — Total unidades en la obra: 50
Precio unitario (€ por unidad): 4,88 — Precio total (€ en el proyecto):244

1.3. Presupuesto parcial nº3- Protecciones individuales

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos, con p.p. de costes indirectos
Unidad: ud — Total unidades en la obra: 20
Precio unitario (€ por unidad): 0,23 — Precio total (€ en el proyecto): 4,6

Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 20
Precio unitario (€ por unidad): 2,21	Precio total (€ en el proyecto): 44,2

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 25
Precio unitario (€ por unidad): 2,10	Precio total (€ en el proyecto): 52,5

Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 20
Precio unitario (€ por unidad): 3,76	Precio total (€ en el proyecto): 75,2

Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 18
Precio unitario (€ por unidad): 3,98	Precio total (€ en el proyecto): 71,64

Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 25
Precio unitario (€ por unidad): 26	Precio total (€ en el proyecto): 650

Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos, con p.p. de costes indirectos.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 20
Precio unitario (€ por unidad): 4,28	Precio total (€ en el proyecto): 85,6

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés

anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos, con p.p. de costes indirectos. El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaída.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 12
Precio unitario (€ por unidad): 28,11	Precio total (€ en el proyecto): 337,32

Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra: 12
Precio unitario (€ por unidad): 18,56	Precio total (€ en el proyecto): 222,72

1.4. Presupuesto parcial nº4- seguridad de la mano de obra

Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra:
Precio unitario (€ por unidad): 74,90	Precio total (€ en el proyecto):

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
Unidad: ud	Total unidades en la obra:
Precio unitario (€ por unidad): 81,14	Precio total (€ en el proyecto):

2.Presupuesto de ejecución material

Presupuesto parcial	Precio (€)
1-Instalaciones de higiene y bienestar	1844,62
2- Protecciones colectivas	4876,24
3- Protecciones individuales	1543,66
4-Seguridad de la mano de obra	156,04
	Total: 8420,56 €

Equipo de primeros auxilios

Ubicación de primeros auxilios

Dirección hacia primeros auxilios

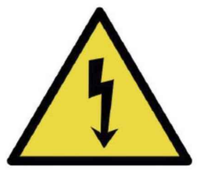
Ubicación de salida de socorro

Dirección de salida de socorro

Ubicación de ducha de socorro

PELIGRO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO

¡PELIGRO! CAIDA A DISTINTO NIVEL



RIESGO ELECTRICO

¡PELIGRO! CAIDA DE OBJETOS

¡PELIGRO! CARGAS SUSPENDIDAS

USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AUDITIVO

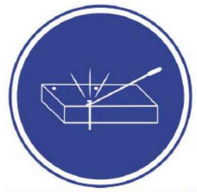
USO OBLIGATORIO DE ARNÉS DE SEGURIDAD

USO OBLIGATORIO DE GUANTES

USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD

USO OBLIGATORIO DE CASCO

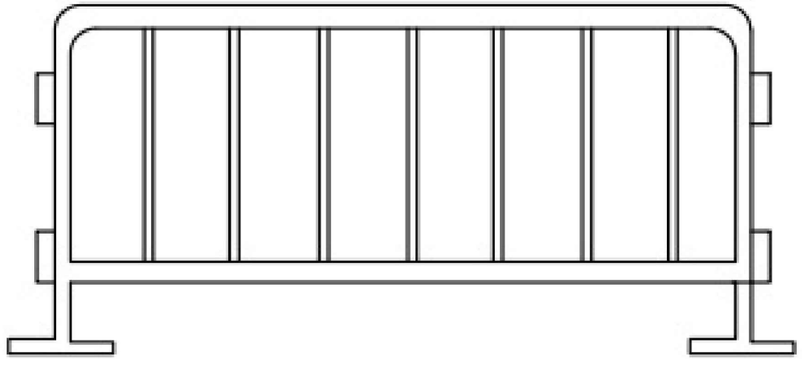
USO OBLIGATORIO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO ELIMINAR LAS PUNTAS

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA

Valla de protección delimitadora



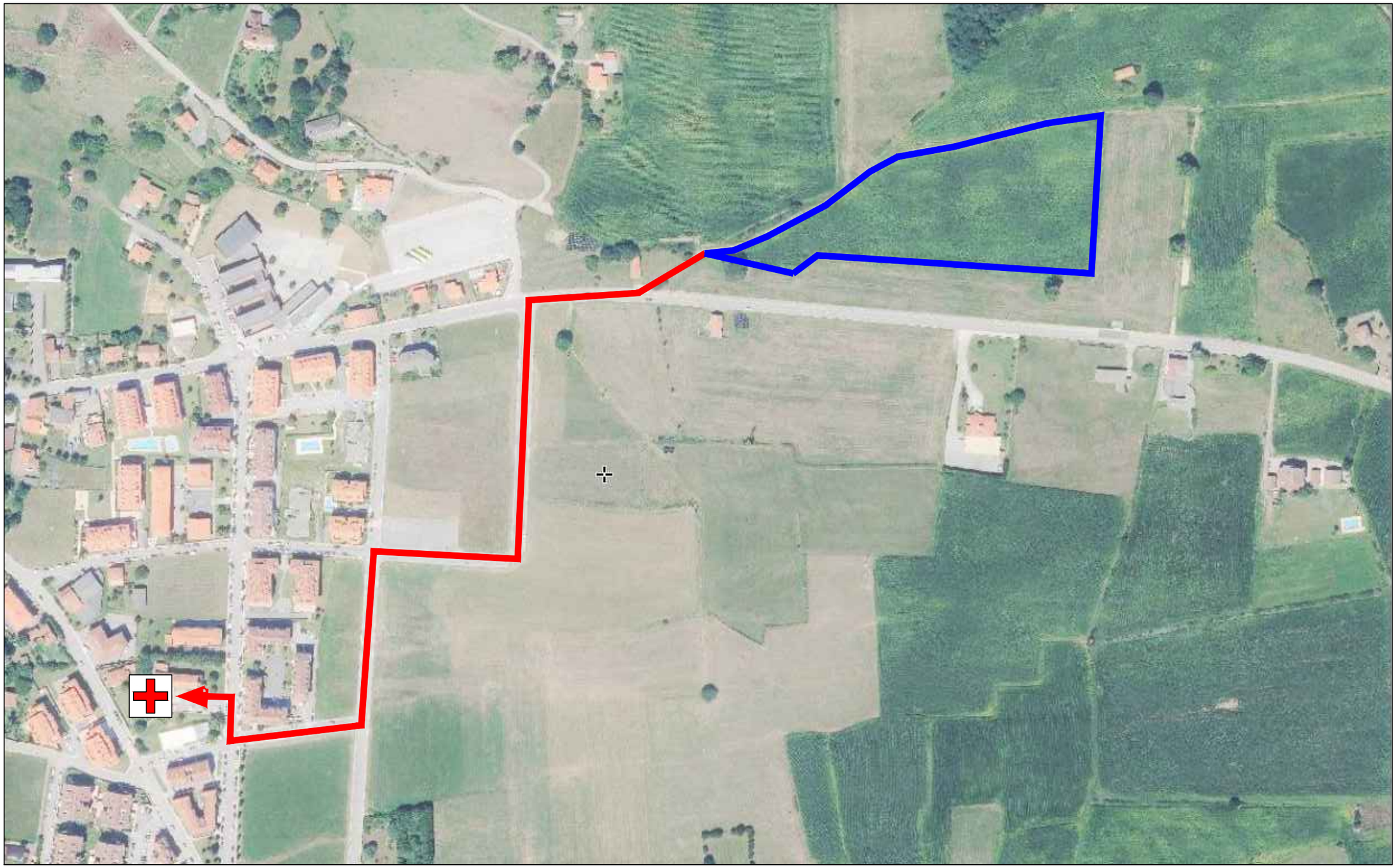
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	S/E Din A-3	1

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Pictogramas de seguridad y salud laboral en la obra	David Sainz Diez
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025 FIRMA



LEYENDA

- Ubicación Centro de Salud
- Itinerario al Centro de Salud
- Parcela del Proyecto

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

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	1:2000 Din A-3	2

Itineracio hacia el centro sanitario más cercano en caso de emergencia

TÍTULO DEL PLANO

Máster en Ingeniería Agronómica

TITULACIÓN

ALUMNO/A: David Sainz Diez

David Sainz

FECHA: 01/06/2025

FIRMA

Anejo XIII. Estudio económico.

Índice del estudio económico

1. Introducción 1
2. Indicadores de la rentabilidad a estudiar 1
3. Pagos estimados. 3
4. Cobros estimados 7
5. Plan de evaluación económica. 9
5.1 Tasas anuales 9
5.2.1. Tasa de inflación 10
5.2.2. Tasa de precios percibidos y pagados 11
5.2.3 Tasa de actualización. 12
5.2 Cálculo de plan de evaluación económica. 13

1. Introducción

En este anejo se va a estudiar la rentabilidad de la explotación a lo largo del tiempo, es decir si resulta rentable de manera económica la mejora de la explotación. Para ello vamos a estudiar unos determinados valores económicos.

- Pago de la inversión (k). es el valor monetario total de la puesta en marcha de este proyecto, es decir el pago de la inversión.

- Flujos de caja. Es la diferencia que hay entre los cobros y los pagos, aquí e incluyen tanto los ordinarios como los extraordinarios.

Vida útil. Es el tiempo medio de vida el proyecto en el que resulta rentable este. Esta vida útil se puede acabar por la obsolescencia del proyecto, es decir que se tenga que renovar de una manera importante o porque ya no es rentable el proyecto.

2. Indicadores de la rentabilidad a estudiar.

A continuación, se explican los numerosos indicadores de la rentabilidad de un proyecto en el que se puede destacar el valor actual neto(VAN), la relación beneficio-inversión(Q), el plazo de recuperación o pay- back y la tasa interna de rendimiento.

VAN: Expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que se espera genere la inversión, es decir, la rentabilidad absoluta a precios actuales en euros en el año cero.

Desde el punto de vista económico, se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero.

Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto, es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.

VAN=$\sum \frac{Rj}{(i+i)^j}$ – k, donde

- Rj, flujo de caja anual.
- I tasa de actualización.
- K → pago de la inversión.
- TIR: Informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión permitiendo comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero. Una inversión es viable cuando su TIR es superior al coste de oportunidad del inversor o tasa de actualización.

Este indicador, justo con el VAN son criterios complementarios y no alternativos, es decir, ambos nos indican la rentabilidad del proyecto.

K =$\sum_{J=1}^{n} = \frac{\mathrm{Rj}}{(1+\lambda)^{J}}$; donde

- k es el pago de la inversión.
- n es la vida útil del proyecto.
- j correspondiente al año del proyecto.
- Rj son los flujos de caja.
- λ es la tasa de actualización.

En el caso de que el TIR sea mayor al interés que proporcionan los bancos la inversión es viable. En el caso opuesto, si el TIR es igual al interés o inferior la inversión no es viable.

Relación beneficio- inversión. Se obtiene dividiendo el valor del VAN entre el pago de la inversión.

Q=VAN/K; siendo:

VAN: Valor actual neto.
K: Pago de la inversión

- Plazo de recuperación. Informa sobre cuándo vamos a recuperar la inversión mediante los flujos de caja. El plazo de recuperación no es un criterio de rentabilidad por definición, pero puede ser importante a la hora de tomar decisiones, ya que lo más interesante podría ser un plazo de recuperación más corto.

- Vida útil. Es el periodo en el cual se lleva a cabo las actividades relacionadas económicas relacionadas con este proyecto. Este deterioro puede ser debido a la obsolescencia de las instalaciones, que ya se haya anticuadas o a pérdida de rentabilidad del proyecto.

- Inversión. La inversión estimada del proyecto, ya que no se ha hecho el presupuesto total en este trabajo. Pero se ha hecho una estimación de los costes de las estructuras, instalaciones y equipamiento para la mejora de la explotación. No se tienen en cuenta los costes directos e indirectos anuales. El importe total de la inversión será de 600.000 euros.

3. Pagos estimados.

– **Inversión inicial.**

El presupuesto para la ejecución del proyecto es de 1.096.134,43 € como se puede apreciar más detalladamente en el documento número 5 de presupuestos.

- **Alimentación:**

Los gastos en alimentación dependerán de la ración, en este caso los gastos son anuales. Cabe destacar que tanto el henificado, como el ensilado de pradera se obtienen de las fincas del promotor, por lo que el precio disminuye. En cuanto al forraje en verde casi todas las tareas, excepto la formación de las bolas, es llevada a cabo por el propio promotor. Las demás materias primas son compradas. En las si guientes tablas se muestran los precios anuales en la alimentación de todos los lotes del ganado. Hay que destacar que estos gastos son durante tres meses, excepto los del cebo que se alimentan durante 6-7 meses.

Alimento	Cantidad(t)	Precio(€/t)	Total anual (€)
Ensilado de maíz	42,5	56	2.378,32
Pienso	16,8	490	8232
Silo de hierba	22,7	53,3	1209,91
		Total	11820,23

Tabla 1. Gasto de la ración de las vacas en lactación

Alimento	Cantidad(t)	Precio(€/t)	Total anual (€)
Silo de maíz	70,2	56	3931,2
Silo de hierba	28,5	53,3	1519,05
Heno de pradera	2,5	27	67,5
Pienso para secas	22,4	475	10640
		Total	16157,75

Tabla 2. Gasto de la ración en las vacas secas

Alimento	Cantidad (t)	Precio(€/t)	Total anual(€)
Silo de maíz	30,1	56	1685,6

Silo de hierba	9,9	32	316,8
Pienso	5,4	490	2646
		Total	4648,4

Tabla 3. Gasto de la ración en vacas en preparto

Alimento	**Cantidad (t)**	**Precio (€/t)**	**Total anual (€)**
Heno de pradera	1,5	27	40,5
Silo de hierba	1,4	53,3	74,62
Pienso para recría	3,5	510	1785
		Total	1900,12

Tabla 4. Gasto de la ración en recría.

Alimento	**Cantidad (t)**	**Precio (€/t)**	**Total anual (€)**
Concentrado	86,4	480	41472
Heno	43,2	32	1814,4
		Total	43286,4

Tabla 5 Gasto de la ración del cebadero

Alimento	**Cantidad (t)**	**Precio (€/t)**	**Total anual (€)**
Silo de hierba	41,4	53,3	2206,62
Alfalfa deshidratada	7,8	190	1482
		Total	3688,62

Tabla 6 Gasto en la suplementación

El gasto de alimentación anual total de la explotación es de 81501,52 €.

- **Coste de material para la cama:**

En este caso todas las plazas fijas se recubren con 0,10 kg de cal viva por la mañana y por la tarde otros 0,10 kg, con un consumo anual de 1200kg. El coste de aplicar la cal viva para desinfectar el colchón de goma donde se echan las vacas es de 210€/t. Por lo que el coste asciende a 252 € anuales.

Para la cama caliente se supone que se renueva cada mes para mayor bienestar de los animales en cebo y de la recría menor. Se supone un cebo de 80 ejemplares al año. Y de 10 terneras de recría.

En el caso de la recría se renueva cada mes. Por lo que 365/ 30= se renueva 12 veces al año. La superficie a encamar es de 200 metros cuadrados. En cuanto a la densidad se encama con 0,50 kg/m2. Por lo que el volumen de paja es de 200 por 0,50 igual a 100

kg por los doce cambios de paja de cebada anuales es igual a 1.200 kg de paja al año, con un precio de 45 €/t de paja hace un total de 54€.

En el encamado de los boxes la superficie a encamar es de unos 60 m2 con una densidad menor, ya que son más pequeños los animales y humedecen menos la cama, de 0,4 hace un total de 24 kg de paja en cada cambio, por lo que en el período de estabulación de 90 días, el volumen de paja sería de 72 kg de paja al año con el mismo precio de la paja hace un total de 3 €.

En cuanto al encamado de las terneras destetas este va a ser durante tres meses y la cantidad de paja a aplicar va a ser la misma proporción que la de los terneros en cebo. El volumen de paja a aplicar sería de 75 kg, ya que el área es de 50 m^2, el período es 90 días, con un cambio cada mes. El precio será de 3,20 €.

El total del coste del material para cama es de 312,2 €.

- **Costes de sanidad:**

Se han establecido unos costes fijos por cada lote en materia de sanidad, aquí se incluyen tanto las vacunas, como las inseminaciones, posibles enfermedades que necesiten un tratamiento de tipo antibiótico. Esto también incluye el podólogo, en el caso de que lo necesite el ganado.

- En el caso de las vacas en producción se estiman estos costes en 80 €/año. Incluyendo este coste, las esponjas para la sincronización de celos que cuestan 75€, 25 unidades.
- En el caso de las novillas se estima en 80€/año.
- En el caso de los terneros y la recría se estima en 50€/año.
- Terneros en cebo: 70 €
- Terneros sin destetar: 25 €

El importe total de estos gastos será de: 100 *50+10*35+10*25+70*80+25*10=15150 €/año.

- **Coste de seguros:**

El seguro de las instalaciones, el ganado y la maquinaría se ha estimado en 6.000€ anuales.

- **Impuestos:**

Contribución IBI: 1750€.
Resto impuestos: 5.000€.
Total, impuestos: 6750 €.

- **Mantenimiento de las instalaciones:**

Se estima un mantenimiento de 1500 €/año para el resto de las instalaciones.
Total, coste de mantenimiento: 1500 €/año

- **Coste de Consumo electricidad:**

A continuación, se muestran los consumos de energía:

Elementos	**Consumo(kW)**	**Horas consumo diario**	**Consumo anual(kW)**	**Precio(€/kW)**	**Total (€)**
Enchufes	1,5	4	900	0,2	180
Iluminación	0,5	6	360		72

Tabla 7. Consumo de electricidad.

El gasto de electricidad sería de 252 €/ año. Este importe es debido a que solo están estabuladas durante tres meses en invierno. A esto hay que añadirle una Tarija fija que suele ser de unos 20€/mes Por lo que el gasto en electricidad es de 20*12+252€ de consumo=492€

- **Coste de consumo de agua:**

El gasto de agua es el siguiente:

- Vacas nodrizas y novillas después de la inseminación: 50 l/d *365 días*110 vacas=2.007.500 l anuales.
- Cebadero 40 l/animal-→ 35*80*365=1.022.100 l anuales
- Recría después del destete 35 l/día→3.500 l/día *365=1.227.500 l.
- Baño:75l/día * 365=25.550 l.

El consumo total de agua es 4282100l lo que es igual a 4282m^3 anuales. El coste medio del metro cubico en la zona es de 0,5 €/m3. A este valor hay que añadirle un coste fijo de 3,2 € cada trimestre, es decir cada 4 meses, por lo que el coste total será de 3,2*4+4282*0,5=2141 €/año.

- **Combustible y lubricantes:**

El precio del gasoil B es de 1 €/l, el consumo de gasoil anual es aproximadamente de 8.000 l, por lo que el precio anual de gasoil es de 8.000 €. En el caso de lubricantes el gasto es de 70 l, con un precio de 5,5 €/l, el gasto es de 385 €.

- **Mano de obra:**

Dado el gran grado de tecnificación que tiene la explotación, y la simplificación del proceso productivo el único trabajador es el promotor del proyecto. Cabe destacar, que al ser una ganadería familiar, para la realización de ciertos trabajos, como pueda ser el cambio de parcela del ganado se recurra a mano de obra familiar. Sin embargo, en los meses de verano de mayor faena agrícola y ganadera. Durante la primavera se va a contratar a una persona durante 4 meses, con un contrato de media jornada. Esto tendrá un coste, según el convenio correspondiente de unos 9000 €.

– **Pago de la renta**.

El promotor es propietario de una parte del terreno donde pasta el ganado. Pero solo de 18,4 ha. El restante de la ganadería, 30,5 ha. El importe por hectárea de arrendamiento es de unos 550 €/ha. Por lo que hace un total de 16775 € en alquiler de fincas.

- **Pagos extraordinarios:**

A continuación, se muestran los pagos extraordinarios que hay que realizar debido a la depreciación de algunas de las instalaciones ganaderas que van a tener una vida útil menor a los 25 años de vida que dura el proyecto.

Maquinaría	Valor inicial €	Año reposición
Tractor I	120000	12
Tractor II	100000	15
Carro unifeed	15000	15
Cisterna	8000	15
Segadora	6500	8
Enrrolladora	40000	12
Encintadora	14500	12
Remolque	9500	15
Desbrozadora	1000	10
Manga de manejo	750	12
Total	313500	

Tabla 8. Año reposición maquinaría

4. Cobros estimados

Ordinarios: son los generados a partir de las actividades ganaderas en la explotación. En este caso principalmente los terneros destetados, que son 10, y los 80 cebados. El precio de los primeros a fecha de junio de 2025 es de unos 1.200 €. En el caso de los terneros cebados tienen un peso medio de 450 kg, y a fecha de junio de 2025 el

precio de la carne que marca la lonja de León para canales de tipo R, conformación muscular medio, es de 6,8 €/kg. Por lo que el importe de los terneros vendidos sin cebar sería de 12.000 € y de los terneros cebados sería de 234.000 €. El importe total de los cobros ordinarios sería de: 12.000+ 244.800= 256.800 €.

Venta de vacas de desvieje: se ha estimado que en torno a 10 vacas hay que retirar de la explotación no solo debido al desvieje sino también a posibles roturas de patas, infecciones, enfermedades, etc. La venta de estas vacas, dado su gran tamaño, será para carne, por lo que estando la carne de vaca adulta a día de hoy a unos 6,0€/kg.El valor de estas vacas se estima en 4200 €/cabeza, con un peso de 700 kg por lo que se obtiene unos cobros por la venta de vacas de desvieje de 42000 € anuales.

Extraordinarios: son debidos a una actividad que proviene de la explotación pero que no es la estrictamente ganadera. También se incluyen las posibles subvenciones por ser un joven ganadero y por otro lado también se incluye la venta de la maquinaria por su valor residual.

Maquinaría	Año reposición	Valor del cobro (€)
Tractor I	12	18000
Tractor II	15	14500
Carro unifeed	15	1200
Cisterna	15	1400
Segadora	8 y 16	1500
Encintadora	12	6000
Remolque	15	2000
Desbrozadora	10	450
Manga de manejo	12	100
	Total	39925

Tabla 9. Cobros extraordinarios

- **Subvenciones:**

Dado que el promotor de esta explotación ganadera tiene una edad de 29 años, de acuerdo a la orden de gobierno de Cantabria del lunes 14 de febrero del 2022, BOC nº 30, al joven ganadero le corresponde una cuantía básica de 20.000 €, a los que hay que añadir una cuantía variable y dado que esta inversión supera los 20.000 € sobre la cuantía básica, esta es de 20.000 €. Más una ayuda debida a que el promotor va a ser agricultor profesional, siendo esta cantidad de 10.000 €Por lo que la subvención por joven incorporación es de 50.000 €.

También resaltar que la comunidad autónoma de Cantabria, tiene una ayuda para favorecer el ganado vacuno de carne puro con una cuantía de 200 €, por cada hembra

inscrita en el libro genealógico, hasta llegar a un máximo de 5.000 €. En este caso, la cuantía será este importe.

En el caso de las ayudas de la PAC (política agraria común), esta se hará a partir del segundo año de la ejecución del proyecto. Y las cuantías posibles son las siguientes que se muestran a continuación:

- Pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente: 10.000 €
- Ayudas a zonas con limitaciones naturales u otras limitaciones: 4.700
- Régimen de pago básico:8.000 €.

- **Venta de forraje.**

Como se puede apreciar en el anexo del proceso productivo, esta ganadería es excedentaria en forraje. Por lo que el sobrante se a vender mediante microsilos de forma redonda en forma de ensilado. Ya que este forraje, tiene una mayor demanda en el entorno de la ganadería. El ganadero va a quedarse con forraje para dos años. Para en el caso, de que venga un año de sequía, se asegure alimentar al ganado. Lo demás sobrante se venderá.

El precio medio de hacer cada microsilo en forma redonda es de unos 20€/bola. Por lo que, si hay un sobrante de 150 bolas, y se venden cada una a 50 €/bola. El total es de 4.500€.

5. Plan de evaluación económica.

Se va a realizar un solo supuesto en el que una parte de la financiación la aporta el promotor y la otra parte mediante un préstamo hipotecario. Elegimos esta forma de financiación porque suele ser la más lógica y real. En este caso concreto el promotor dispone de la cantidad de 300.000 €, a esto hay que añadirle las subvenciones por incorporación joven para ser ganadero, esta cuantía es de 50.000 €. El restante 1.000.000€ es el préstamo que tiene que pedir con unos intereses del 3,20%.

Los datos que se ha elegido para hacer este estudio son los siguientes:

5.1 Tasas anuales.

A continuación, se indicarán los valores usados de la tasa de inflación, la tasa de los precios percibidos y pagados y la tasa de actualización.

5.2.1. Tasa de inflación

La tasa de inflación se obtendrá al realizar la media del Índice de Precios de Consumo (IPC), desde el año 2011 hasta el año 2022, de acuerdo con los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). En la Tabla 7 se muestra un cuadro resumen con los datos proporcionados.

Tabla 10. Inflación de España de 2010-2024.

Año	Índice general (%)
2002	3,5
2003	3,0
2004	3,0
2005	3,4
2006	3,5
2007	2,8
2008	4,1
2009	-0,3
2010	1,8
2011	3,2
2012	2,4
2013	1,4
2014	-0,2
2015	-0,5
2016	-0,2
2017	2,0
2018	1,7
2019	0,7
2020	-0,3
2021	3,1
2022	8,4
2023	3,5
MEDIA	2,3

Fuente: INE.

Se va a utilizar la inflación de 2,3% para estos siguientes años según las últimas informaciones del banco central europea.

5.2.2. Tasa de precios percibidos y pagados.

La tasa de precios percibidos y pagados se obtendrá al realizar la media de los índices de precios percibidos y pagados, desde el año 2011 hasta el año 2022, de acuerdo con los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). En la Tabla 8 se muestra un cuadro resumen con los datos proporcionados.

Tabla 11. Serie histórica de precios percibidos por los agricultores.

Año	Índice general de precios percibidos (%)	Variación interanual
2000	88,90	-
2001	92,10	3,63
2002	89,80	-2,52
2003	93,90	4,59
2004	95,30	1,53
2005	100,80	5,73
2006	98,80	-1,95
2007	103,80	4,98
2008	107,70	3,82
2009	95,80	-11,12
2010	100,00	4,20
2011	108,65	8,65
2012	118,99	9,09
2013	121,52	3,53
2014	119,37	-2,15
2015	105,53	-13,84
2015	113,7	6,05
2015	100,0	
2016	96,3	-3,67
2017	103,48	7,42
2018	102,89	-0,57
2019	98,61	-4,16
2020	98,8	0,19
2020	100	
2021	108,48	8,48
2022	135,33	24,75
2023	153,46	13,40
2024	158,33	3,17
	PROMEDIO ANUAL	**3,17**

Fuente: MAPA.

En la Tabla 14 se presenta la media del índice de precios pagados por los agricultores.

Tabla 12. Serie histórica de precios pagados por los agricultores.

Año	Índice general de precios percibidos (%)	Variación interanual
2000	90,90	-
2001	93,00	2,30
2002	93,50	0,60
2003	94,60	1,12
2004	98,50	4,09
2005	100,00	1,57
2006	103,10	3,07
2007	111,70	8,34
2008	130,10	16,53
2009	115,40	-11,30
2010	117,90	2,16
2011	132,30	12,18
2012	139,50	5,50
2013	139,50	-0,05
2014	134,30	-3,71
2015	100	-
2016	96,57	-3,43
2017	96,87	0,31
2018	100,51	3,76
2019	101,4	0,89
2021	98,77	-2,59
2022	100	
2023	114,02	14,02
2024	149,93	31,49
	PROMEDIO ANUAL	**2,90**

Fuente: MAPA.

5.2.3 Tasa de actualización.

La tasa media de actualización se obtiene a partir del tipo de interés medio de las Obligaciones del Estado considerando el periodo desde 2001 hasta 2023, publicado por el Tesoro Público Español.

Tabla 13. Serie histórica de la tasa de actualización

Año	Tasa de actualización
2009	4,63
2010	4,56
2011	4,65
2012	4,70
2013	4,73
2014	4,59
2015	4,22
2016	3,92
2017	3,61
2018	3,34
2019	3,11
2020	2,72
2021	2,34
2022	2,11
2023	2,18
PROMEDIO ANUAL	4,4
TASA DE ACTUALIACIÓN	7,00

5.2 Cálculo de plan de evaluación económica.

Para la realización del pan de evaluación económica, se han tenido en cuenta los precios de la carne de la lonja de Salamanca del mes de junio 2025.

Para llevar a cabo estos datos se ha recurrido al programa de Valproin, creado por el profesor Ernesto Casquet Morate.

Estructura de los flujos de caja (*en unidades monetarias corrientes*)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		1.050.000,00		1.346.508,43			
1	307.465,20		153.017,33	68.778,88	85.668,99		85.668,99
2	316.382,75		157.869,04	68.778,88	89.734,82		89.734,82
3	325.558,94		162.874,59	68.778,88	93.905,47		93.905,47
4	335.001,27		168.038,85	68.778,88	98.183,54		98.183,54
5	344.717,46		173.366,85	68.778,88	102.571,73		102.571,73
6	354.715,45		178.863,78	68.778,88	107.072,79		107.072,79
7	365.003,42		184.535,01	68.778,88	111.689,53		111.689,53
8	375.589,78	1.885,45	190.386,05	77.122,24	109.966,93		109.966,93
9	386.483,18		196.422,61	68.778,88	121.281,68		121.281,68
10	397.692,52	598,92	202.650,58	70.145,15	125.495,71		125.495,71
11	409.226,97		209.076,01	68.778,88	131.372,08		131.372,08
12	421.095,96	33.962,65	215.705,17	323.637,43	-84.283,99		-84.283,99
13	433.309,20		222.544,53	68.778,88	141.985,79		141.985,79
14	445.876,66		229.600,74	68.778,88	147.497,03		147.497,03
15	458.808,61	29.326,75	236.880,68	280.379,70	-29.125,01		-29.125,01
16	472.115,64	2.369,94	244.391,44	79.488,36	150.605,78		150.605,78
17	485.808,62		252.140,35	68.778,88	164.889,39		164.889,39
18	499.898,75		260.134,95	68.778,88	170.984,91		170.984,91
19	514.397,53		268.383,04	68.778,88	177.235,61		177.235,61
20	529.316,83	797,11	276.892,65	70.645,56	182.575,74		182.575,74
21	544.668,84		285.672,07		258.996,77		258.996,77
22	560.466,11		294.729,86		265.736,25		265.736,25
23	576.721,56		304.074,85		272.646,71		272.646,71
24	593.448,47		313.716,14		279.732,33		279.732,33
25	610.660,52		323.663,12		286.997,40		286.997,40

Tabla 14. Estructura de los flujos de caja

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 28,65

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.045.221,11	4	6,90
1,00	1.886.054,82	4	6,36
1,50	1.741.406,64	4	5,87
2,00	1.609.773,23	4	5,43
2,50	1.489.819,51	4	5,02
3,00	1.380.358,75	4	4,66
3,50	1.280.335,03	4	4,32
4,00	1.188.807,99	4	4,01
4,50	1.104.939,34	4	3,73
5,00	1.027.981,13	4	3,47
5,50	957.265,34	4	3,23
6,00	892.194,76	4	3,01
6,50	832.235,05	4	2,81
7,00	776.907,59	5	2,62
7,50	725.783,31	5	2,45

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,00	678.477,17	5	2,29
8,50	634.643,31	5	2,14
9,00	593.970,81	5	2,00
9,50	556.179,84	5	1,88
10,00	521.018,32	5	1,76
10,50	488.258,98	5	1,65
11,00	457.696,70	5	1,54
11,50	429.146,17	5	1,45
12,00	402.439,82	5	1,36
12,50	377.425,97	5	1,27
13,00	353.967,21	5	1,19
13,50	331.938,92	5	1,12
14,00	311.227,96	5	1,05
14,50	291.731,53	6	0,98
15,00	273.356,13	6	0,92

Tabla 15. Características de la inversión

Proyecto TFM ,supuesto 1

Duración del proyecto

Vida útil (años)	25

Financiación ajena

Subvenciones	50.000,00

Préstamos	1.000.000,00

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	2,30
Incremento de cobros (%)	2,90
Incremento de pagos (%)	3,17

Anualidades por amortización de préstamos	
Año 1	68.778,88
Año 2	68.778,88
Año 3	68.778,88
Año 4	68.778,88
Año 5	68.778,88
Año 6	68.778,88
Año 7	68.778,88
Año 8	68.778,88
Año 9	68.778,88
Año 10	68.778,88
Año 11	68.778,88
Año 12	68.778,88
Año 13	68.778,88
Año 14	68.778,88
Año 15	68.778,88
Año 16	68.778,88
Año 17	68.778,88
Año 18	68.778,88
Año 19	68.778,88
Año 20	68.778,88

Pagos de la inversión

Total	1.346.508,43

Desembolsos anuales	
Inicial	1.346.508,43

Tabla 16. Características de la inversión

Clave	TIR
D	31,22
C	30,47
B	30,17
A	29,33
H	28,50
G	27,54
F	27,53
E	26,48

Clave	VAN
D	807.184,42
H	780.254,25
B	773.560,94
F	746.630,77
C	465.693,57
A	440.181,27
G	438.763,40
E	413.251,10

Tabla 17. Indicadores de rentabilidad

Proyecto TFM ,supuesto 1

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 7,00

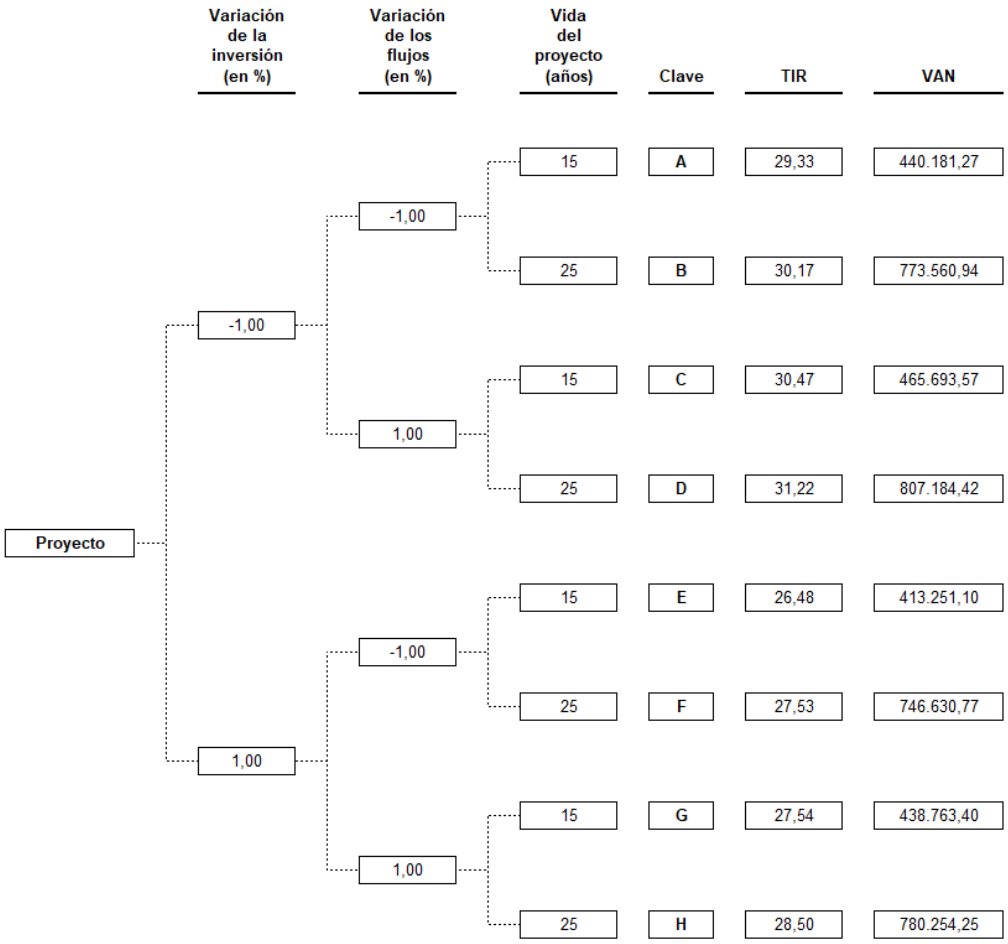
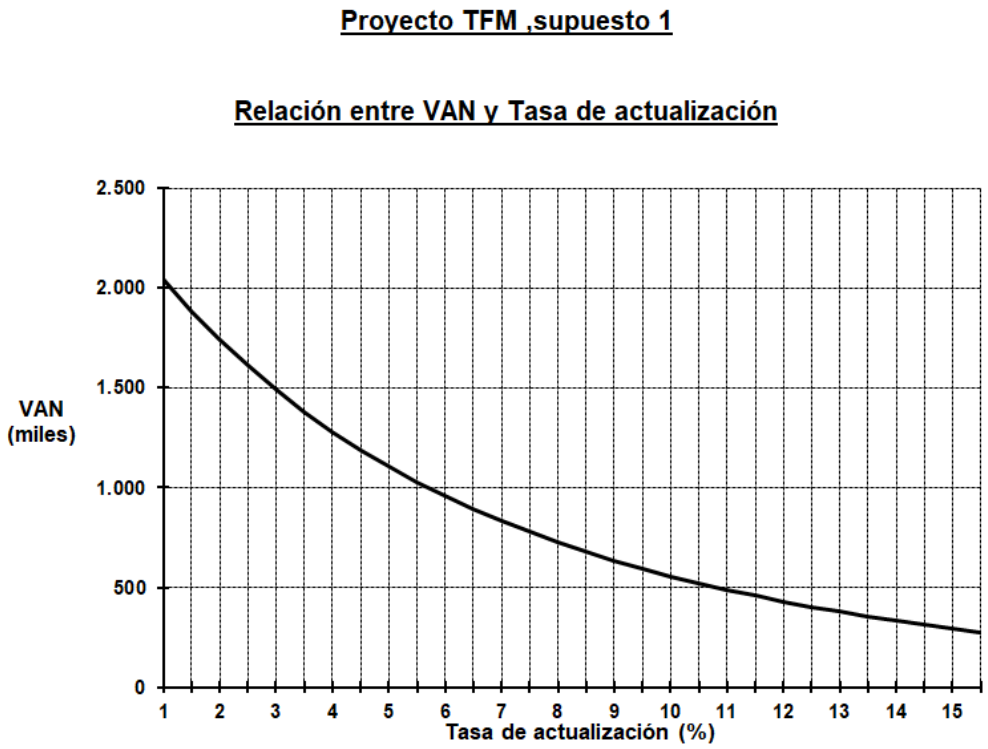
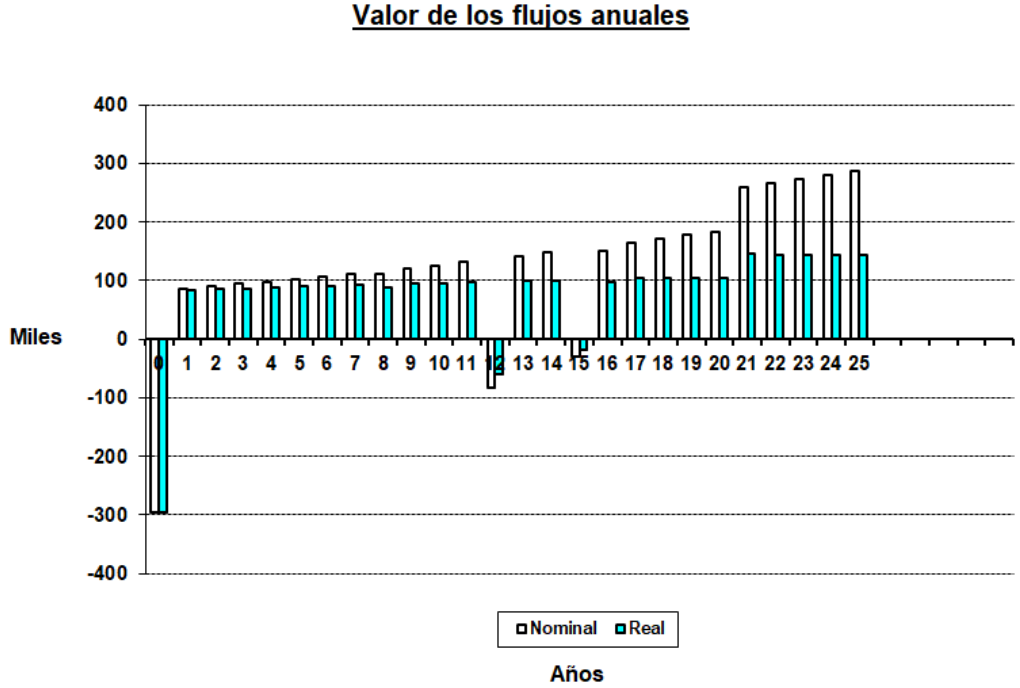


Diagrama 1. Análisis de sensibilidad.



Gráfica 1. Relación entre VAN y tasa de actualización



Gráfica 2. Valor de los flujos anuales en miles de euros

En la tabla 14 se muestran los cobros y pagos, tanto ordinarios como extraordinarios, generados tanto de la explotación ganadera como de la venta y compra de maquinaria, en el caso de los cobros y pagos extraordinarios respectivamente.

En la tabla 16 se muestran los detalles de la inversión, es decir de donde proviene el dinero para la constitución del proyecto. Tanto en el supuesto 1 como en el 2, el promotor dispone de casi 300.000 € de financiación propia. También ha solicitado la subvención de joven ganadero y la cuantía en este caso es de 50.000 €. El restante que es 1.000.000 € proviene de un préstamo hipotecario al 3,25%, con un interés de tipo fijo.

Por otra parte, en la tabla 15 se muestran las características financieras de la inversión, como pueda ser la tasa de rendimiento interna (TIR), que en este supuesto es de 28,65, así como el VAN, la tasa de recuperación y la relación beneficio- inversión. En este caso, dado que se va a utilizar una tasa de actualización del análisis del 7%, el VAN de la inversión será de 776.907,59 €, con un tiempo de recuperación de la inversión de 5 años. Y una relación beneficio- inversión de 2,62 €.

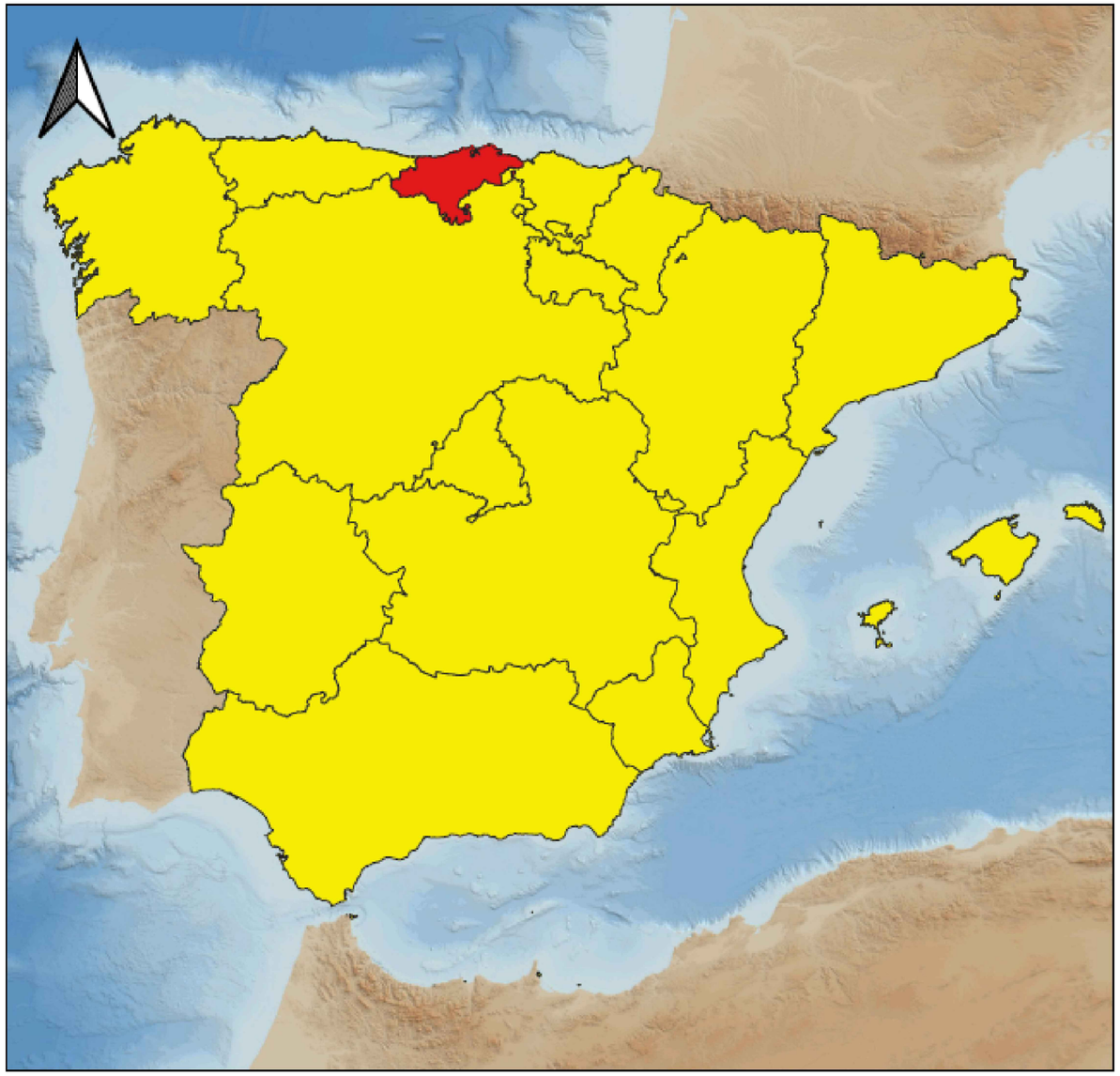
En el diagrama 1 se muestra el análisis de sensibilidad, es decir los supuestos más favorables y desfavorables, desde el punto de vista económico, como puedan ser una desviación en la inversión del proyecto, de los flujos y de la vida útil del proyecto.

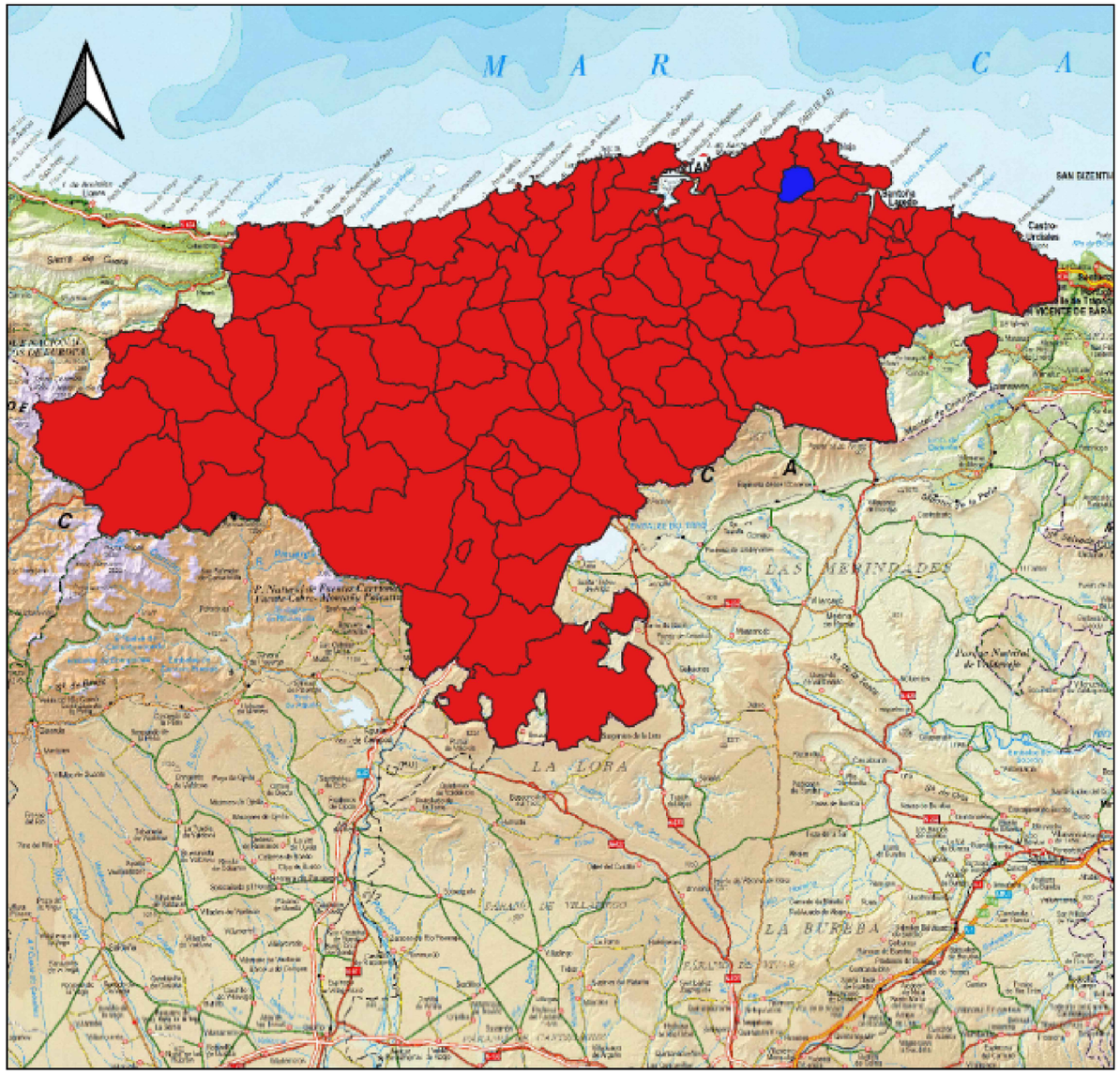
Finalmente, en la gráfica 1 se muestran la gráfica que relaciona la tasa de actualización con el VAN en miles de euros. En la gráfica 2 se muestra el resultado de forma gráfica de barras los flujos de caja anuales a lo largo de la vida útil del proyecto, siendo visibles el desembolso del promotor en el primer año del proyecto, así como los años 12 y 15 debido a las compras de maquinaría para su sustitución.

Como conclusión de la inversión del proyecto se puede afirmar que el promotor: Ildefonso Sainz Hoz, va a realizar una inversión con una tasa de rendimiento del 28,65%, con un plazo de recuperación de 5 años y con una relación beneficio- inversión de 2,62 €.

Finalmente, quiero destacar que estos datos son debidos a la coyuntura actual del sector cárnico. Por lo que, si hay una bajada de estos precios, la inversión puede llegar a será hasta no rentable.

Documento 2. Planos





LEYENDA

- España
- Cantabria
- Meruelo

ÍNDICE DE PLANOS

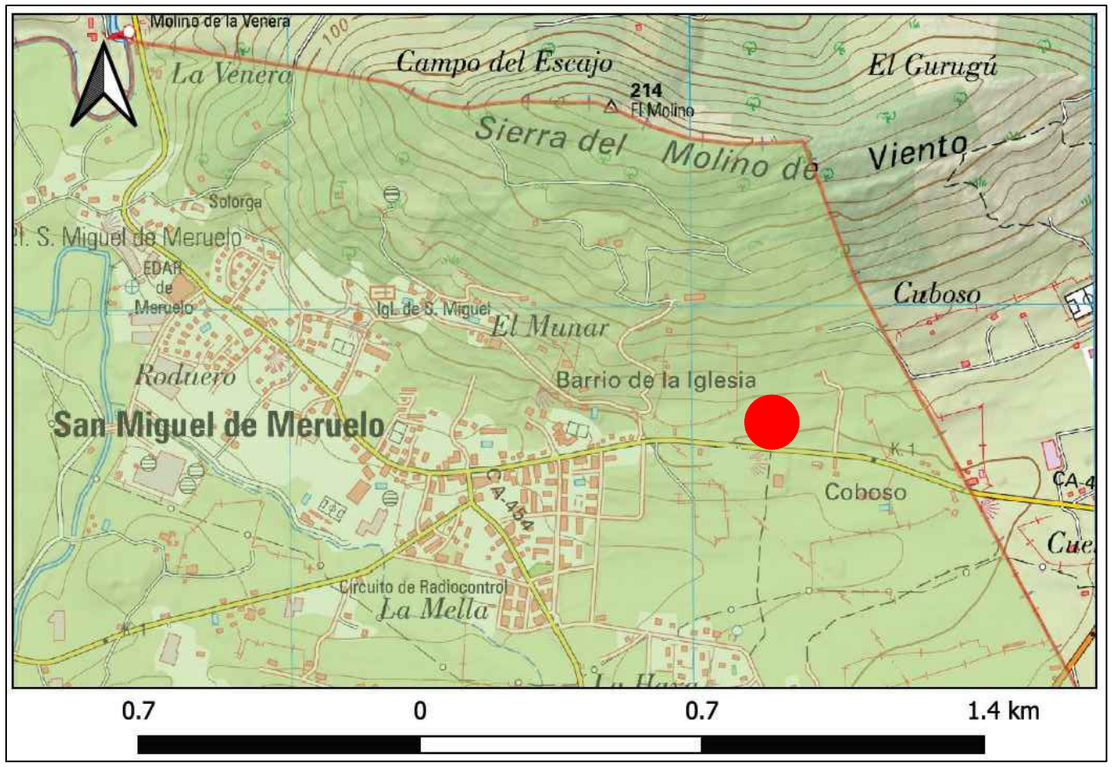
1. Localización y situación
2. Emplazamiento
3. Replanteo
4. Cimentación Nave Nodrizas. Detalles
5. Cimentación Nave Cebadero. Detalles
6. Estructura Nave Nodrizas
7. Estructura Nave Cebadero
8. Cubiertas Naves
9. Planta distribución Nave Nodrizas
10. Planta distribución Nave Cebadero
11. Alzados Nave Nodrizas
12. Alzados Nave Cebadero
13. Fontanería Nave Nodrizas
14. Fontanería Nave Cebadero
15. Saneamiento Nave Nodrizas
16. Saneamiento Nave Cebadero
17. Instalación eléctrica Nave Nodrizas
18. Instalación eléctrica Nave Cebadero
19. Esquema unifilar de la explotación.
20. Silos Trinchera. Estercolero. Deposito Cadaveres. Detalles

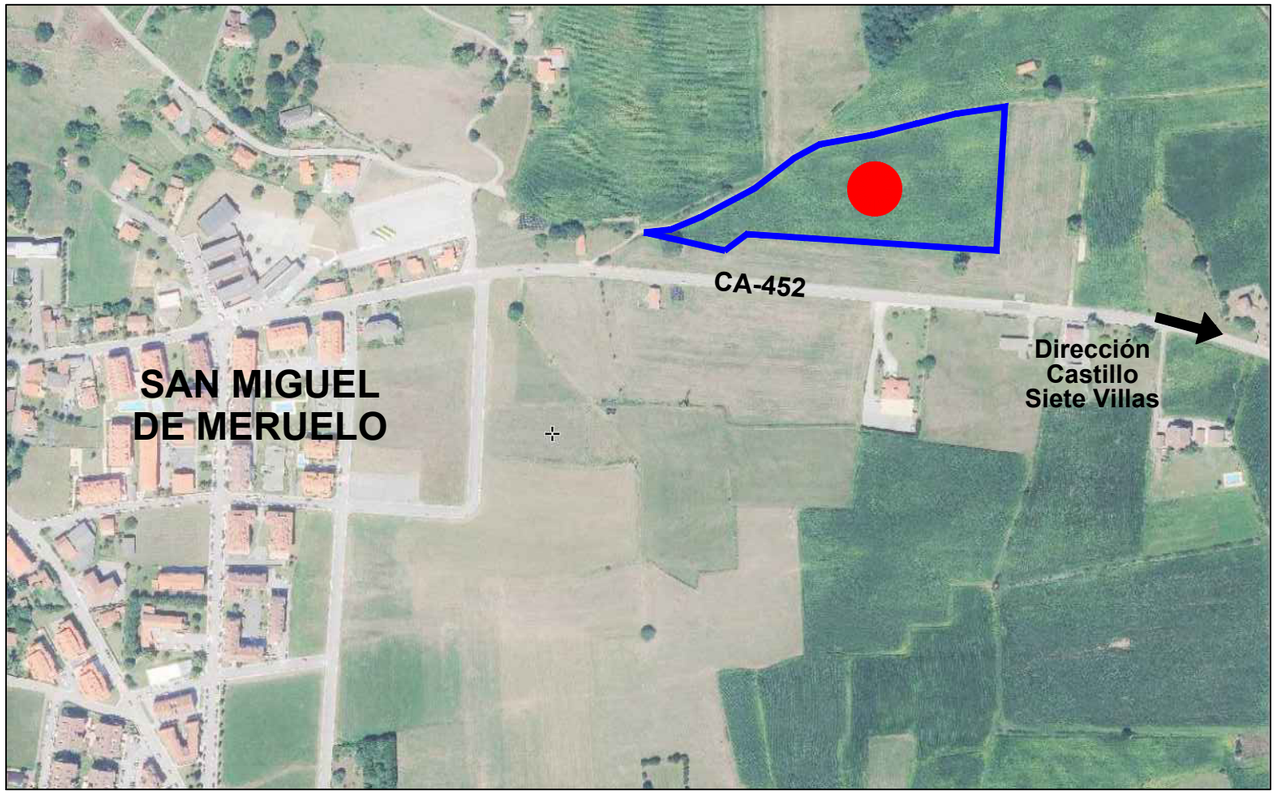
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

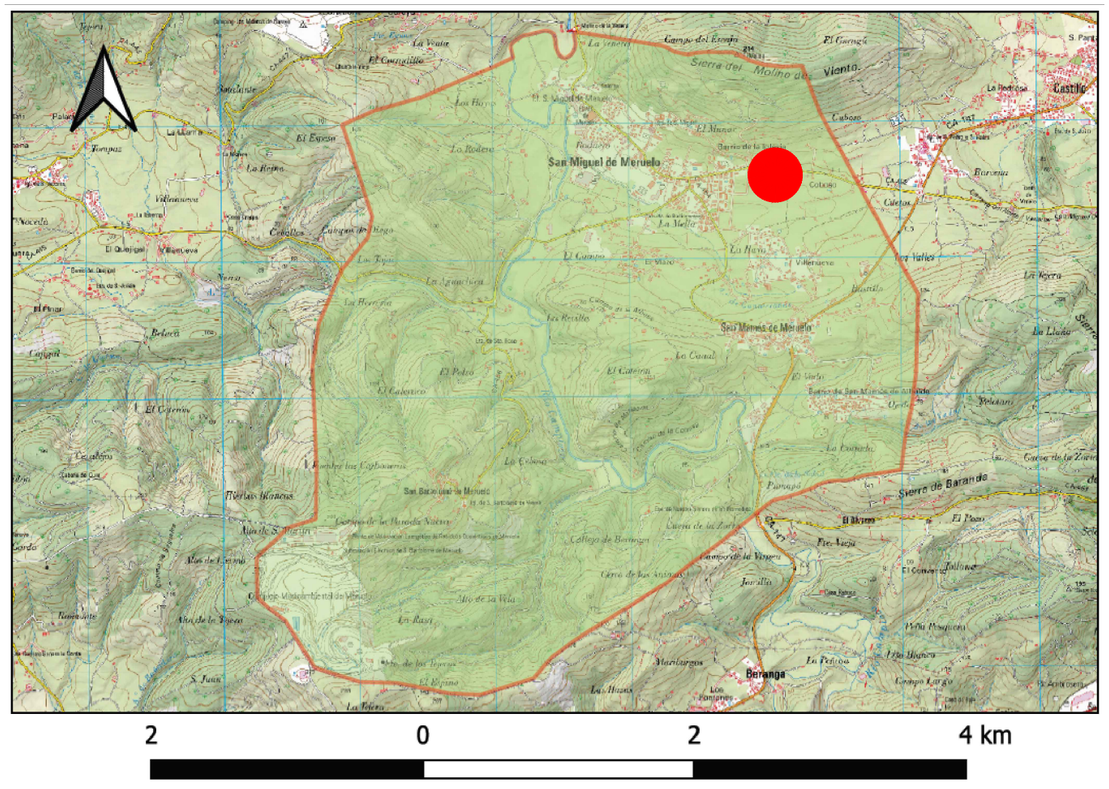
Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	Ninguna	1
PROMOTOR	ESCALA Din A-3	Nº PLANO
Localización y Situación	ALUMNO/A: David Sainz Diez	
TÍTULO DEL PLANO		
Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025	
TITULACIÓN		FIRMA







Datos parcela							
Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Polígono	Parcela	Superficie (ha)	Referencia Catastral
39 - CANTABRIA	43 - MERUELO	0	0	4	27	2,0809	39043A004000270000HL

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Altitud (m)	Uso	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadío	Incidencias	Región
1	1,9683	9,80	55	TA - TIERRAS ARABLES			0	12	5 (2)
2	0,0233	21,10	59	TA - TIERRAS ARABLES			0	12,199	5 (2)
3	0,0775	15,20	57	IM - IMPRODUCTIVOS					
4	0,0118	17,00	55	PR - PASTO ARBUSTIVO	31	0,0037		199	19 (2)

(*) Subvencionabilidad en pastos.

LEYENDA

- **Ubicación del Proyecto**
- **Municipio de Meruelo**
- **Parcela del Proyecto**

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

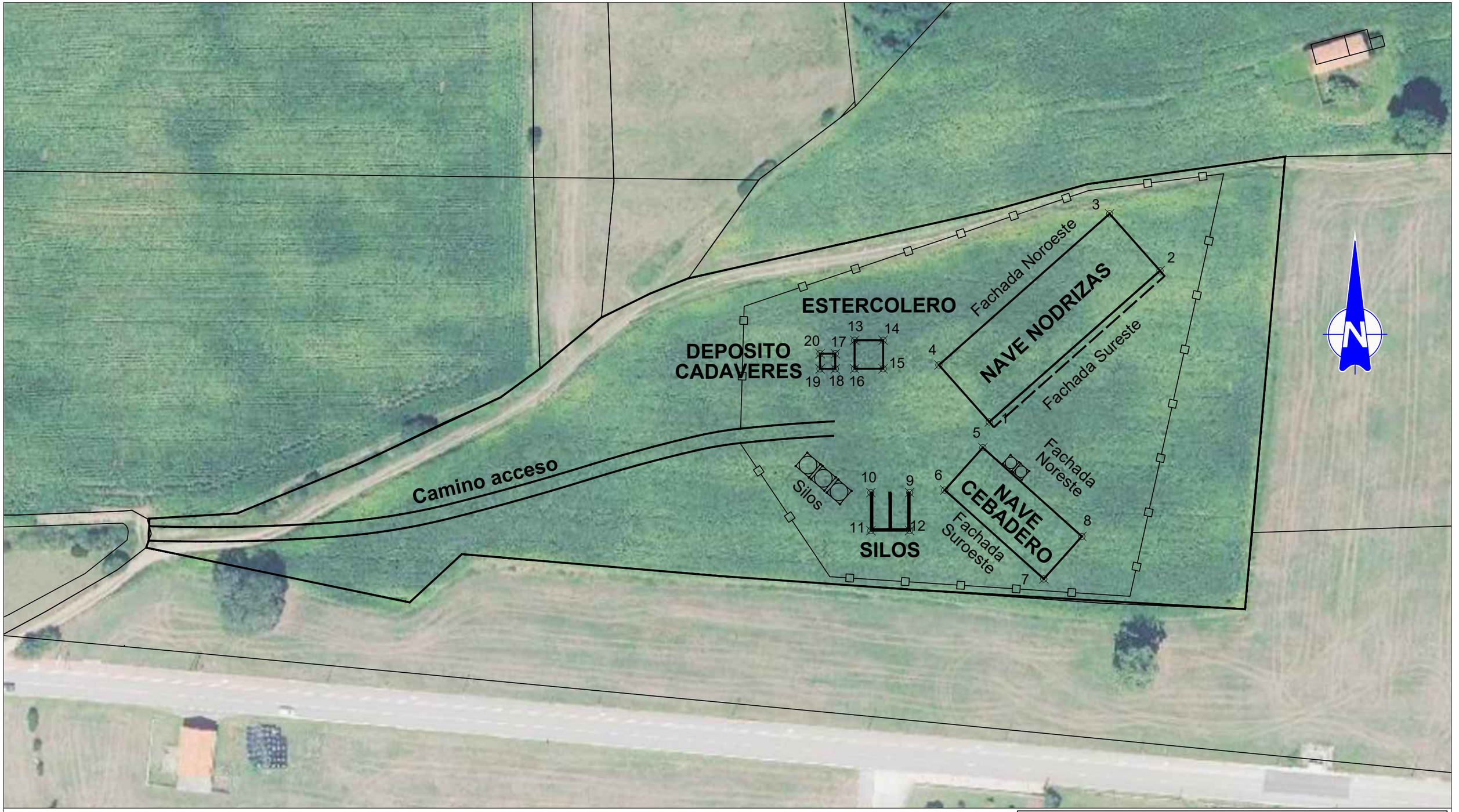
Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	Graficas Din A-3	2

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:	FECHA:	FIRMA
Emplazamiento	David Sainz Diez	01/06/2025	David Sainz

TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica



Número	Coord. X	Coord. Y
1	454228,512	4811731,603
2	454273,441	4811771,370
3	454260,185	4811786,346
4	454215,256	4811746,579
5	454226,821	4811724,831
6	454216,802	4811713,668
7	454242,849	4811690,290
8	454252,869	4811701,453
9	454207,548	4811712,994
10	454197,348	4811712,994

Número	Coord. X	Coord. Y
11	454197,348	4811702,994
12	454207,548	4811702,994
13	454193,071	4811753,077
14	454200,571	4811753,077
15	454200,571	4811745,577
16	454193,071	4811745,577
17	454187,978	4811749,551
18	454187,978	4811745,551
19	454183,978	4811745,551
20	454183,978	4811749,551

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

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

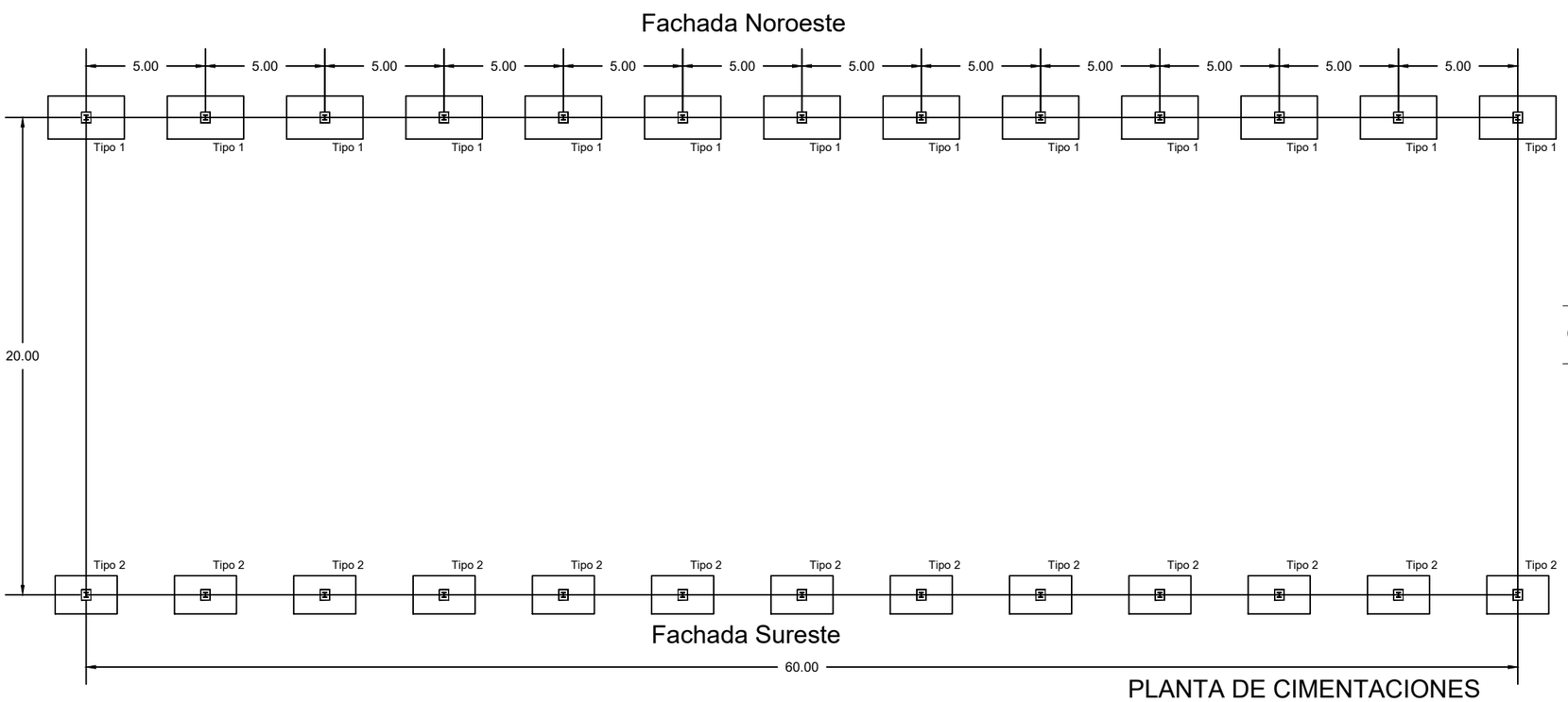
TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	1/100 Din A-3	3

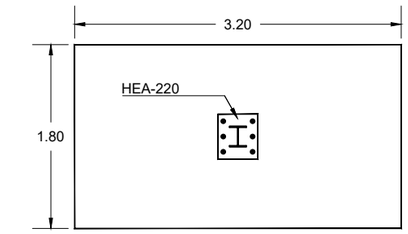
TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Replanteo	David Sainz Diez

TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica

FECHA: 01/06/2025 — FIRMA

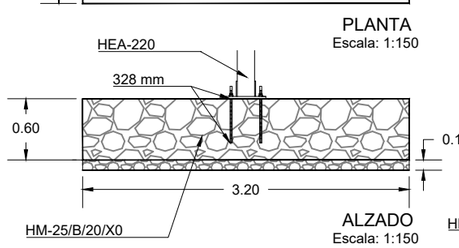


PLANTA DE CIMENTACIONES
Escala: 1:250

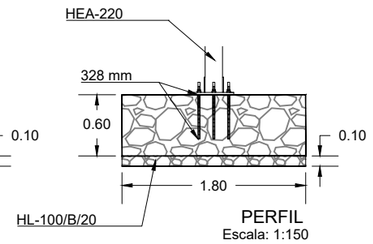


PLANTA
Escala: 1:150

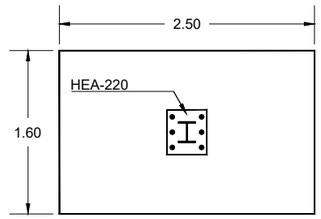
ZAPATA TIPO 1



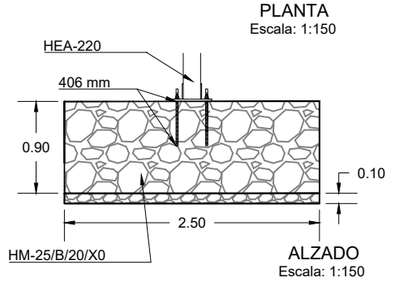
ALZADO
Escala: 1:150



PERFIL
Escala: 1:150

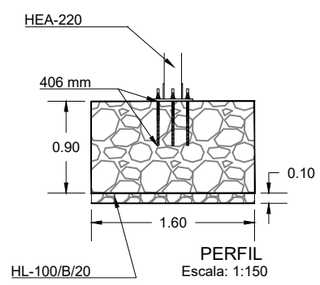


ZAPATA TIPO 2

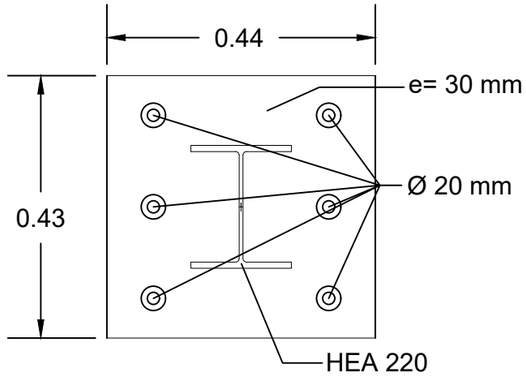


PLANTA
Escala: 1:150

ALZADO
Escala: 1:150



PERFIL
Escala: 1:150



DETALLE PLACA ANCLAJE
Escala: 1:10

CUADRO DE MATERIALES SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

HORMIGÓN

Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad	Resistencia cálculo	Recubr. Min
Cimentación	HM-25/F/20/X0	Estadístico	γc =1,5	16,7 N/mm2	50 mm

ACERO

Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad	Resistencia cálculo	Debe cumplir la norma
Cimentación y estructura	B 500 s	Normal	γc =1,5	434 N/mm2	AENOR

EJECUCIÓN

Tipo de acció	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad: Estados límites			
		Situación persistente		Situación accidental	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	Normal	γG =1,00	γG =1,35	γG =1,00	γG =1,00
rmanente no c	Normal	γG =1,00	γG =1,50	γG =1,00	γG =1,00
Variable	Normal	γG =0,00	γG =1,50	γG =0,00	γG =1,00
Accidental	Normal	-	-	γA =1,10	γA =1,11

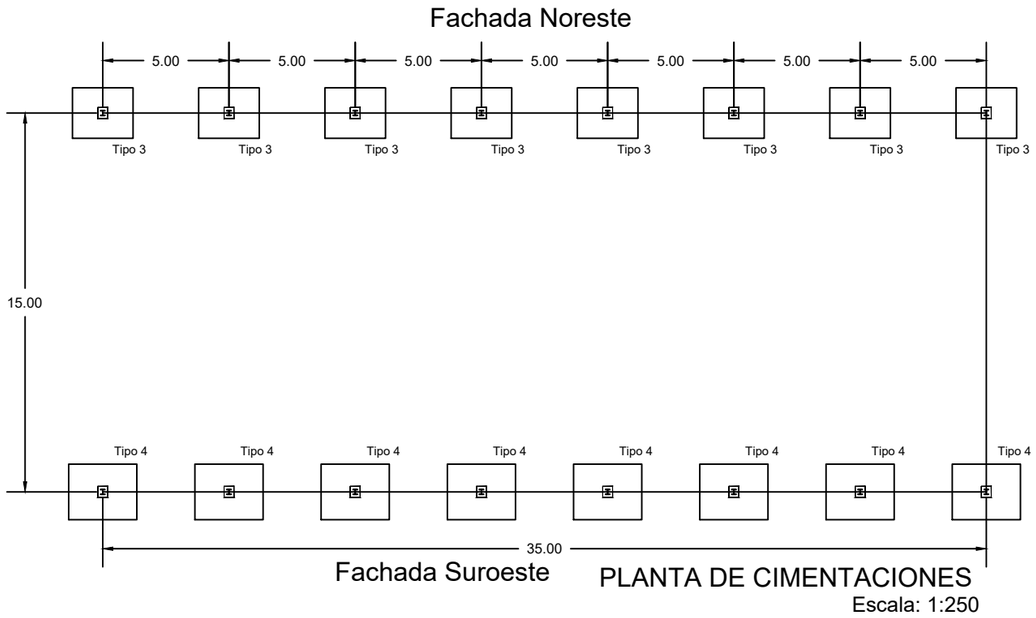
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

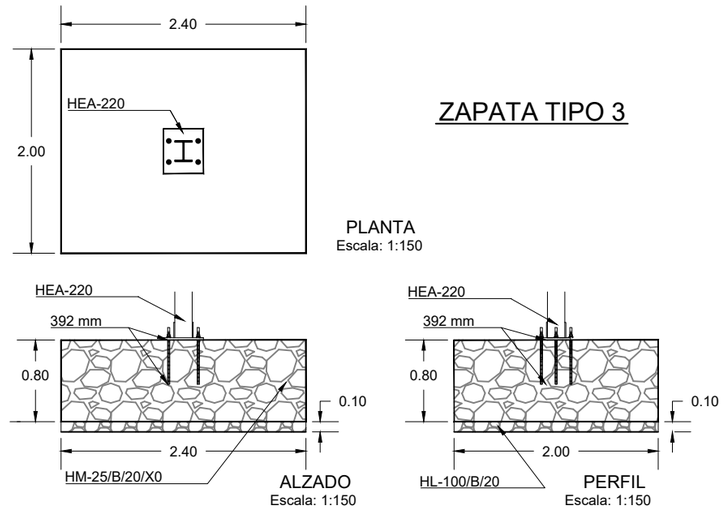
TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	Indicadas Din A-3	4

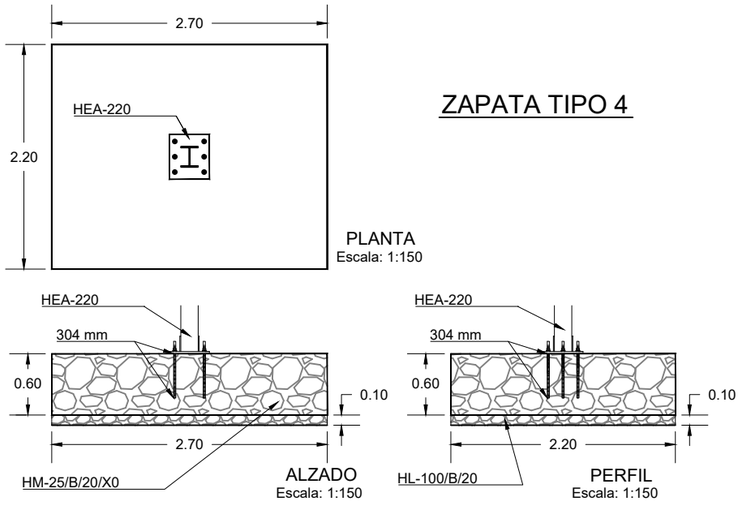
TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Cimentación NAVE NODRIZAS Detalles	David Sainz Diez
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025 FIRMA



PLANTA DE CIMENTACIONES
Escala: 1:250



ZAPATA TIPO 3



ZAPATA TIPO 4

CUADRO DE MATERIALES SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE)

HORMIGÓN

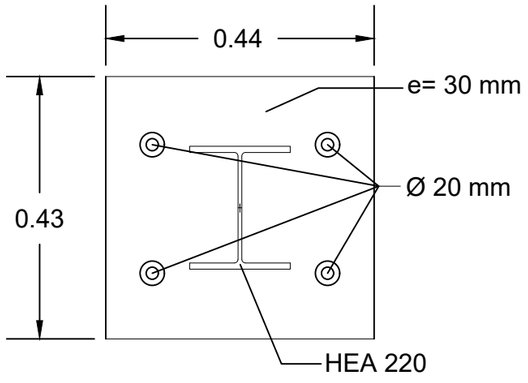
Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad	Resistencia cálculo	Recubr. Min
Cimentación	HM-25/F/20/X0	Estadístico	γc =1,5	16,7 N/mm2	50 mm

ACERO

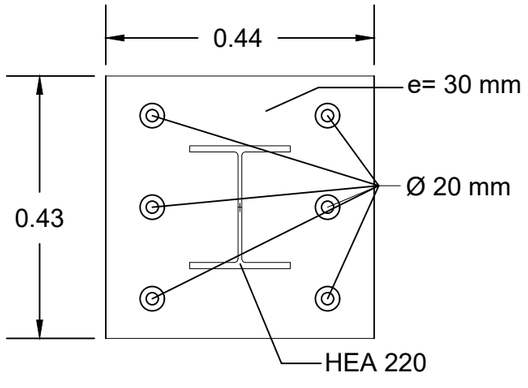
Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad	Resistencia cálculo	Debe cumplir la norma
Cimentación y estructura	B 500 s	Normal	γc =1,5	434 N/mm2	AENOR

EJECUCIÓN

Tipo de acció	Nivel de control	Coef. Parcial seguridad: Estados límites			
		Situación persistente		Situación accidental	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	Normal	γG =1,00	γG =1,35	γG =1,00	γG =1,00
rmanente no c	Normal	γG =1,00	γG =1,50	γG =1,00	γG =1,00
Variable	Normal	γG =0,00	γG =1,50	γG =0,00	γG =1,00
Accidental	Normal	-	-	γA =1,10	γA =1,11



DETALLE PLACA ANCLAJE ZAPATA TIPO 3
Escala: 1:10



DETALLE PLACA ANCLAJE
Escala: 1:10

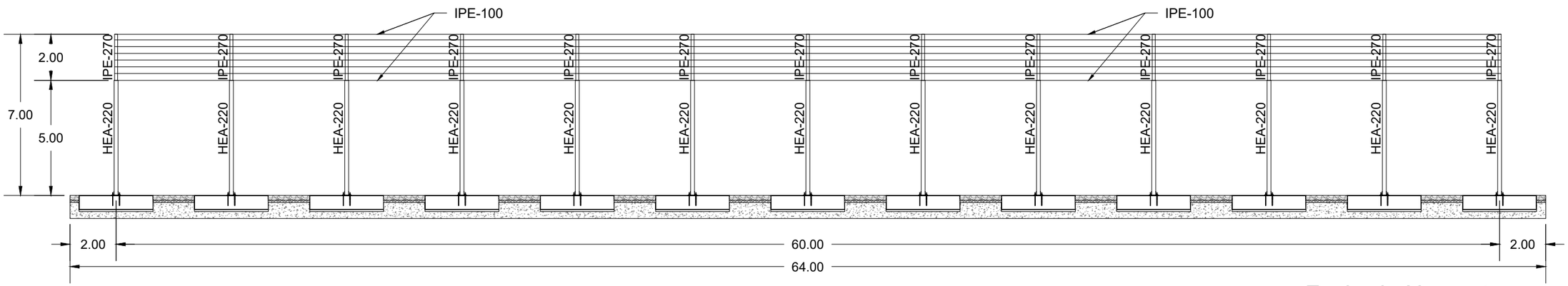
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

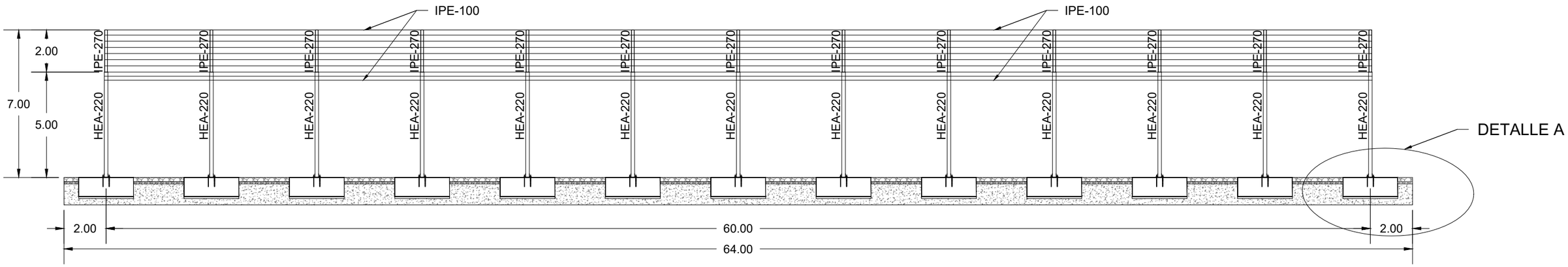
TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	Indicadas	5
PROMOTOR	ESCALA Din A-3	Nº PLANO

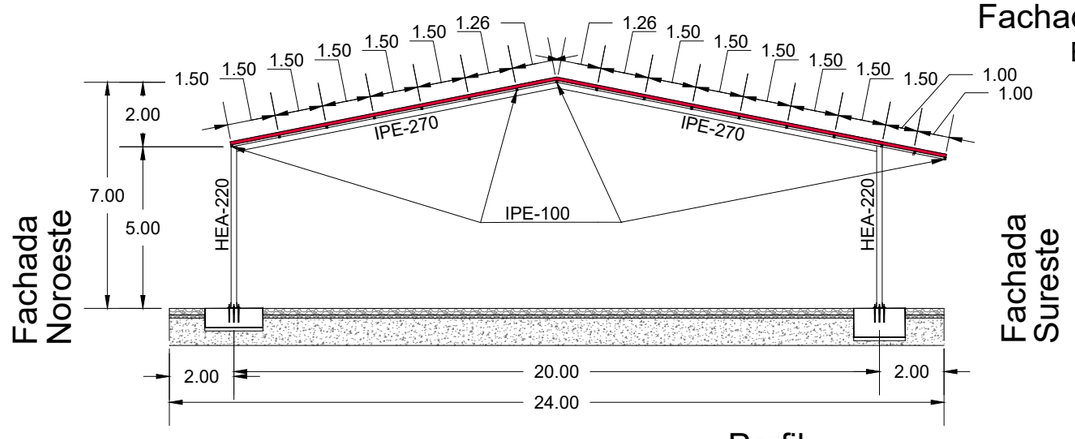
Cimentación NAVE CEBADERO Detalles	ALUMNO/A: David Sainz Diez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 01/06/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronómica	
TITULACIÓN	



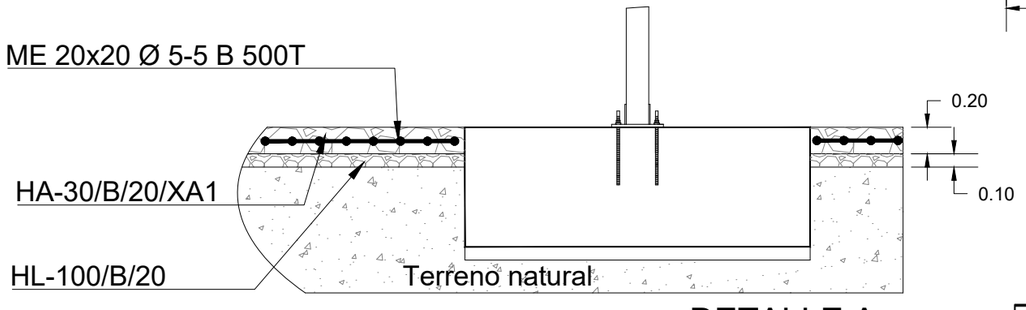
Fachada Noroeste
Escala 1:200



Fachada Sureste
Escala 1:200



Perfil
Escala 1:200



DETALLE A
Escala 1:50

ACERO ESTRUCTURAL					
Elemento	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura	Nivel de control	Coef. Parcial de seguridad
Perfil laminado	S 275 JR	275 N/mm2	430 N/mm2	Documental	γM = 1,05

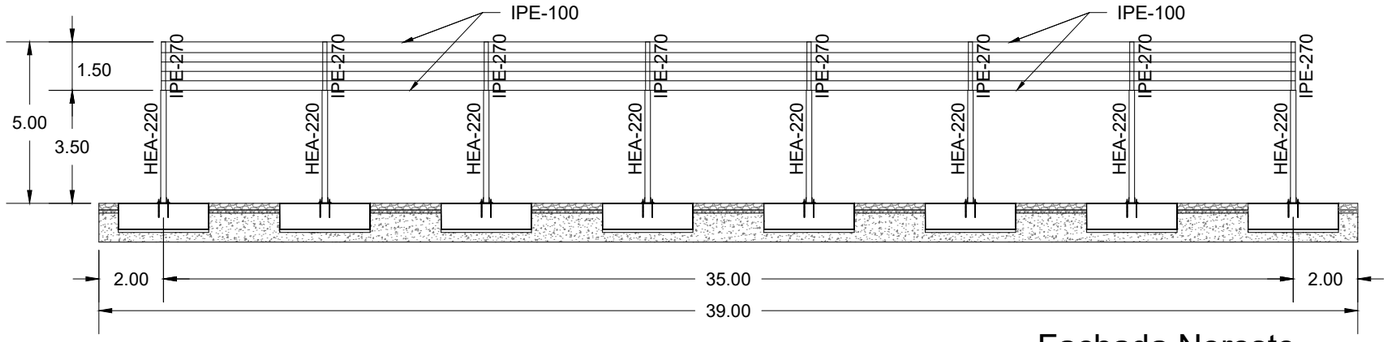
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

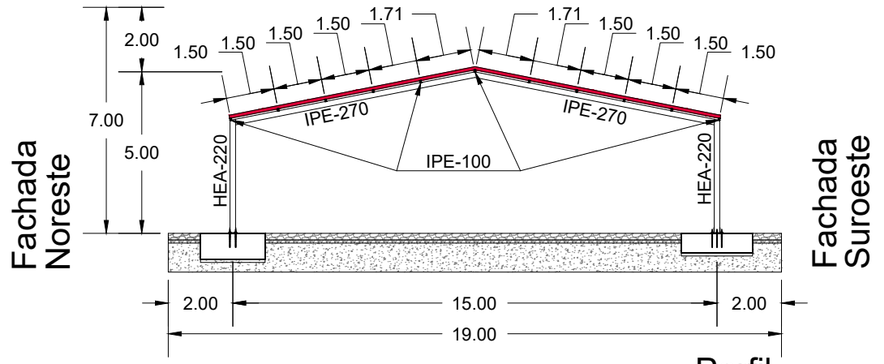
TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	Indicadas Din A-3	6

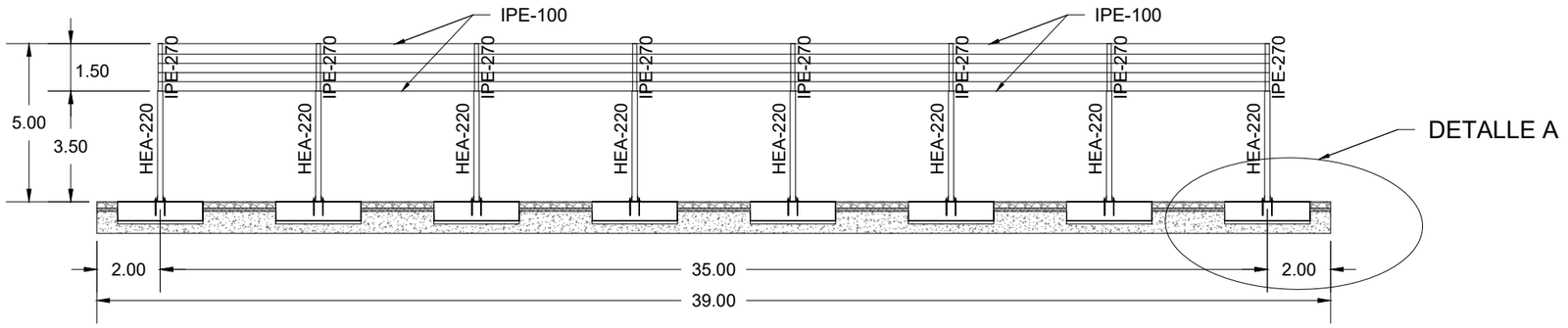
TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Estructura NAVE NODRIZAS Detalles	David Sainz Diez
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025 FIRMA



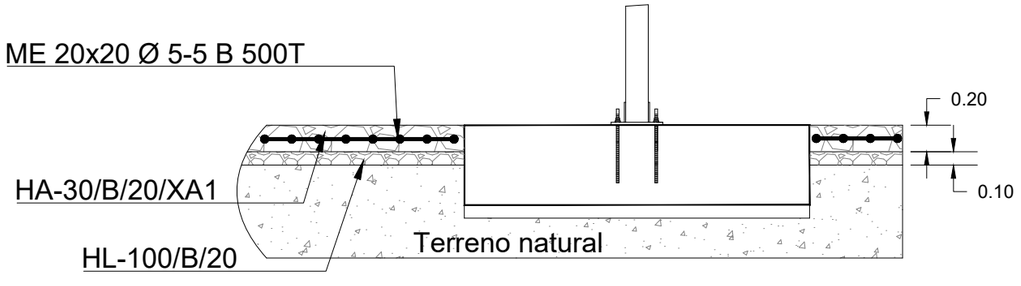
Fachada Noreste
Escala 1:200



Perfil
Escala 1:200



Fachada Suroeste
Escala 1:200



DETALLE A
Escala 1:50

ACERO ESTRUCTURAL					
Elemento	Tipo de acero	Límite elástico	Tensión de rotura	Nivel de control	Coef. Parcial de seguridad
Perfil laminado	S 275 JR	275 N/mm2	430 N/mm2	Documental	γM = 1,05

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

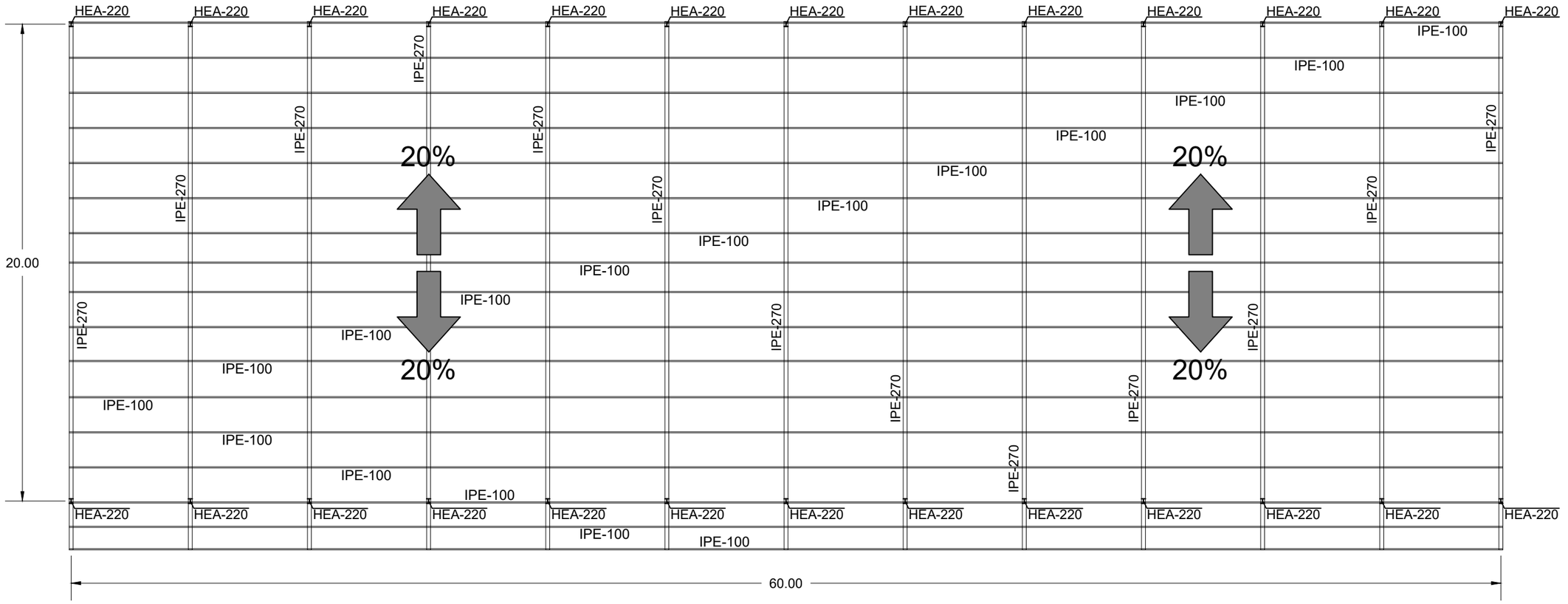
Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	Indicadas Din A-3	7

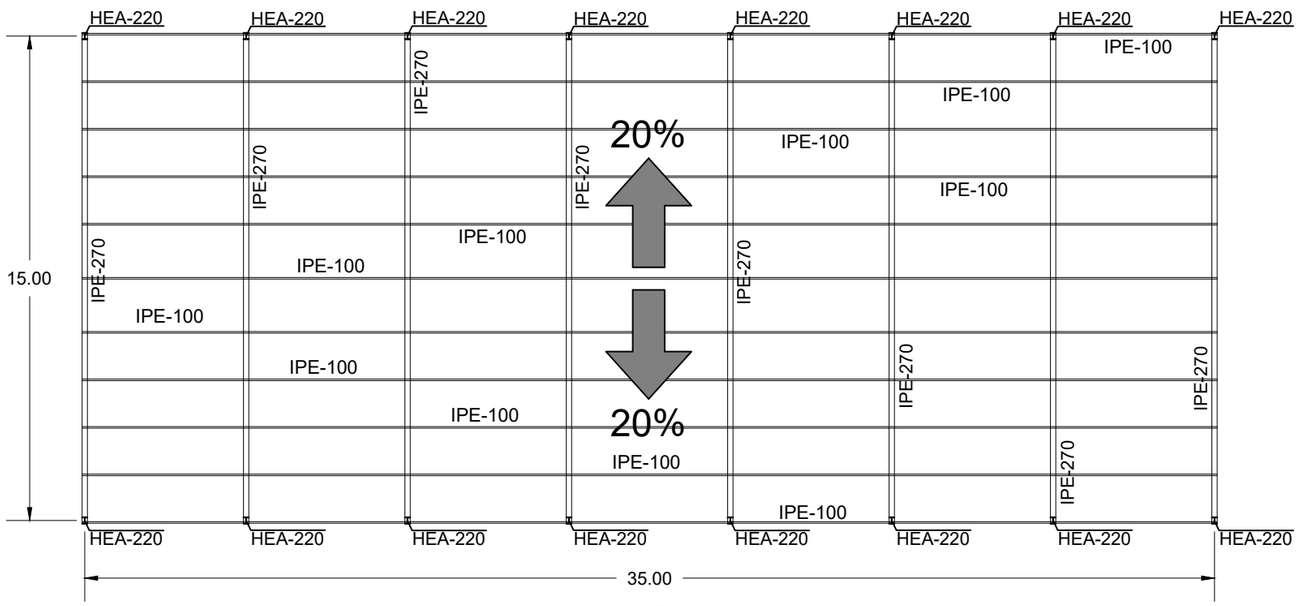
TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Estructura NAVE CEBADERO Detalles	David Sainz Diez
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025 — FIRMA

Fachada Noroeste



Fachada Sureste

Fachada Noreste



Fachada Suroeste

NAVE NODRIZAS

NAVE CEBADERO

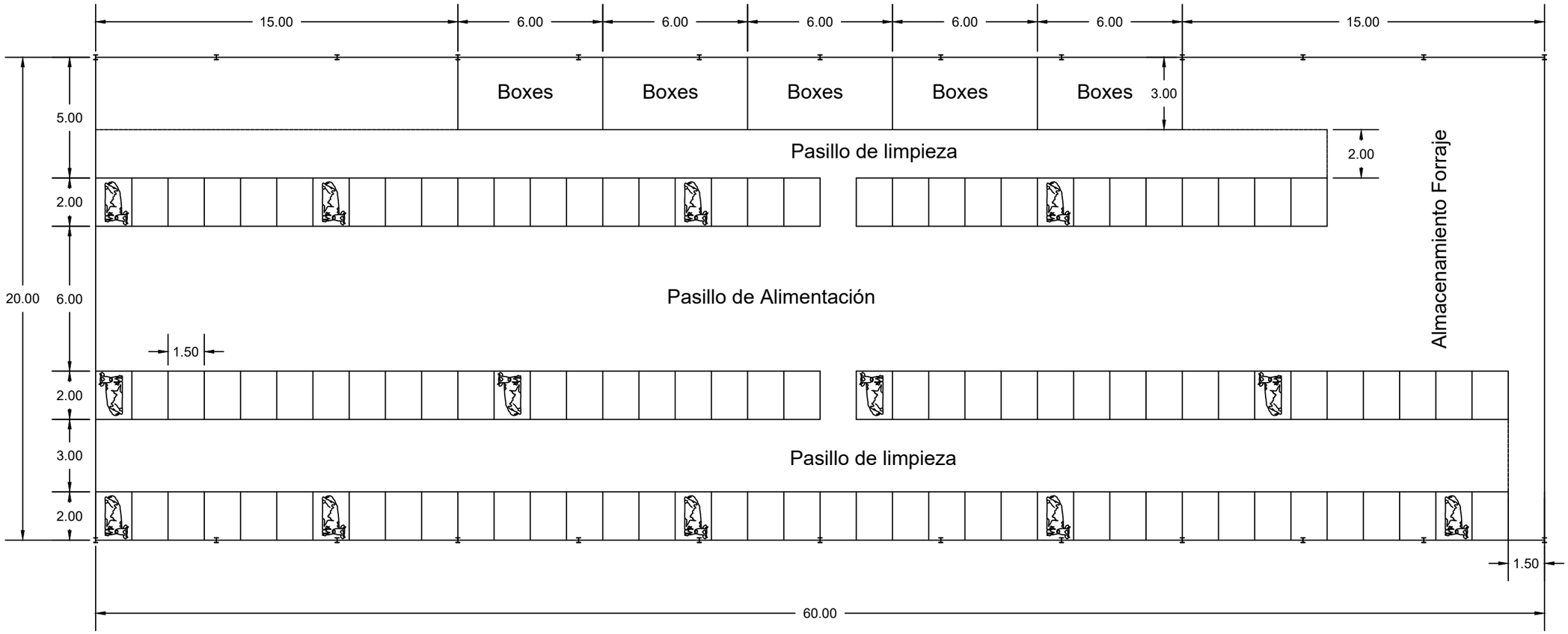
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	8
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Cubiertas	ALUMNO/A: David Sainz Diez	
TÍTULO DEL PLANO		
Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025	
TITULACIÓN		FIRMA

Fachada Noroeste



Fachada Sureste

PLANTA DE DISTRIBUCION

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

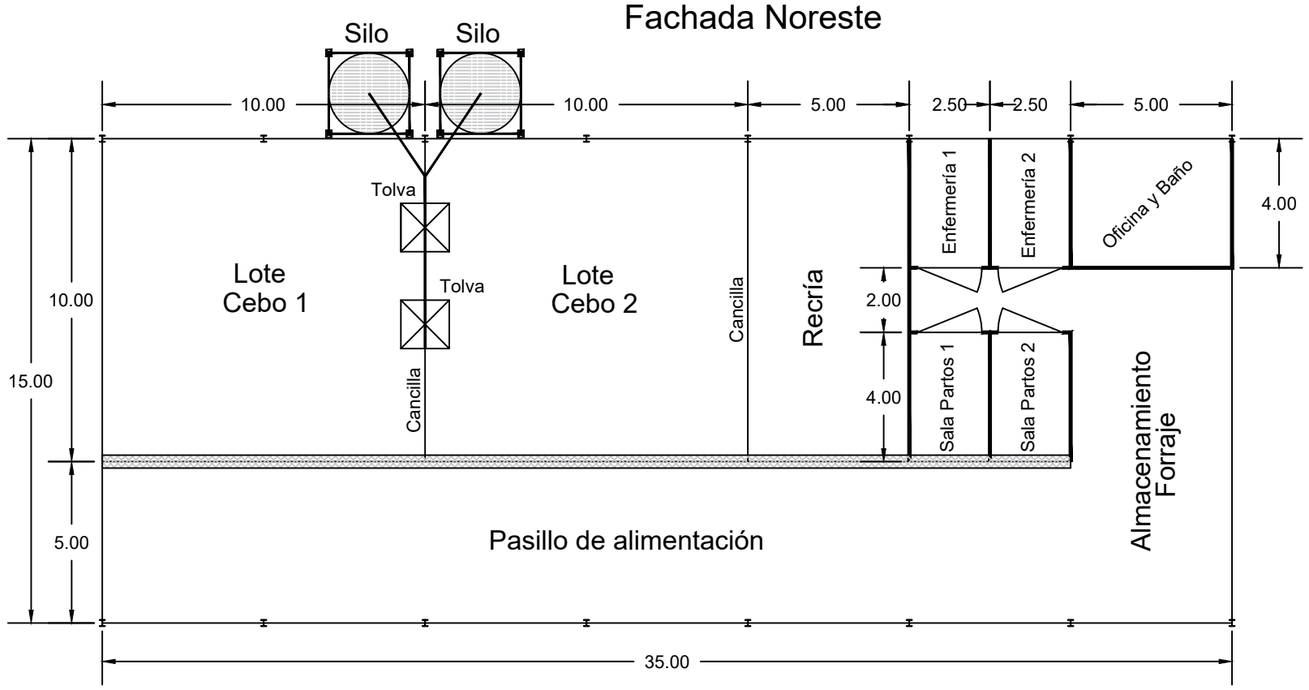
Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	9

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Distribución Nave Nodriza	David Sainz Diez
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025 FIRMA

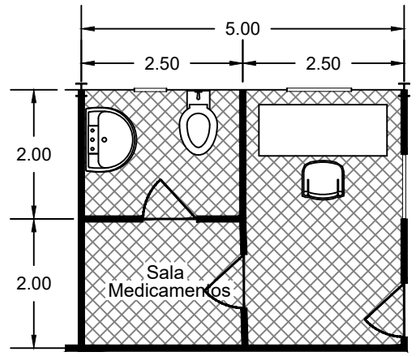
Fachada Noreste



Fachada Suroeste

PLANTA DE DISTRIBUCION

Escala: 1:200



OFICINA Y BAÑO

Escala: 1:100

LEYENDA

Comedero en cornadiza

Muro de bloque H=2,5m.

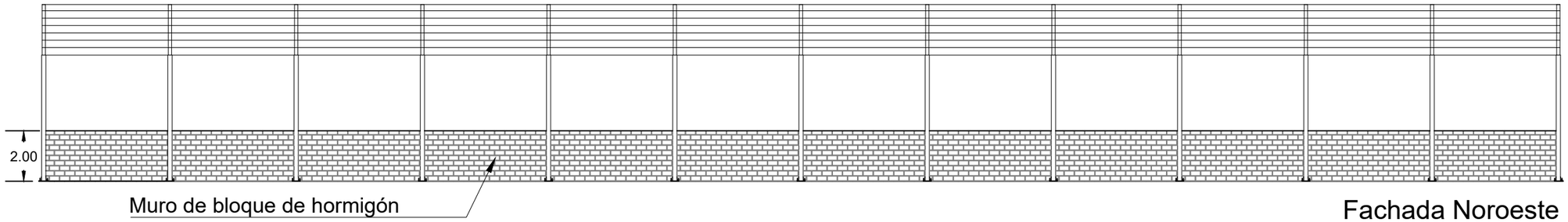
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

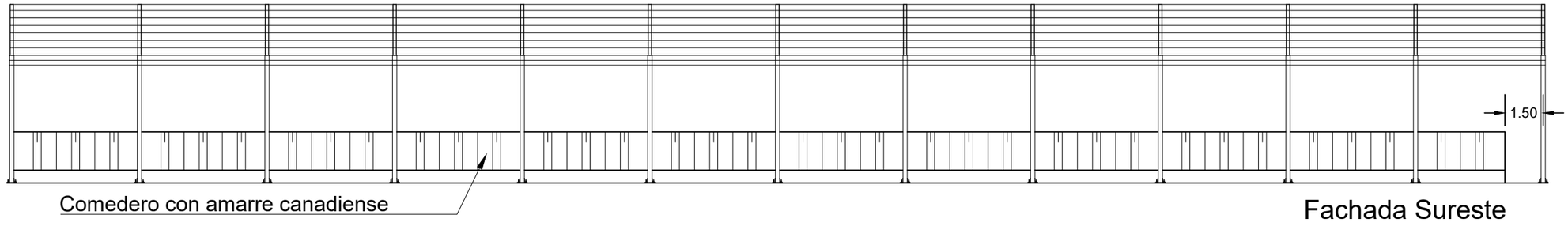
TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	Indicadas	10
PROMOTOR	ESCALA Din A-3	Nº PLANO

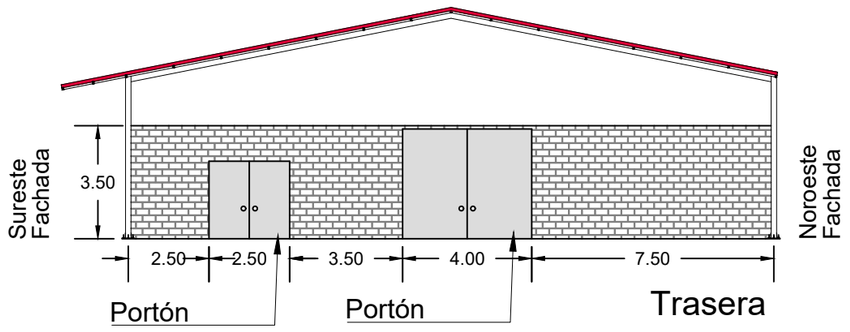
Distribución Nave Cebadero Oficina y Baño	ALUMNO/A: David Sainz Diez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 01/06/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronómica	
TITULACIÓN	



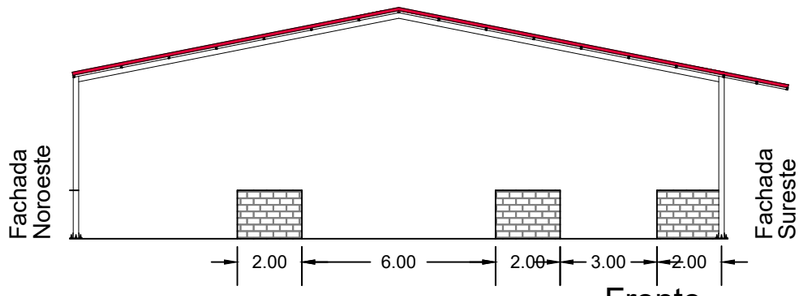
Fachada Noroeste



Fachada Sureste



Trasera



Frente

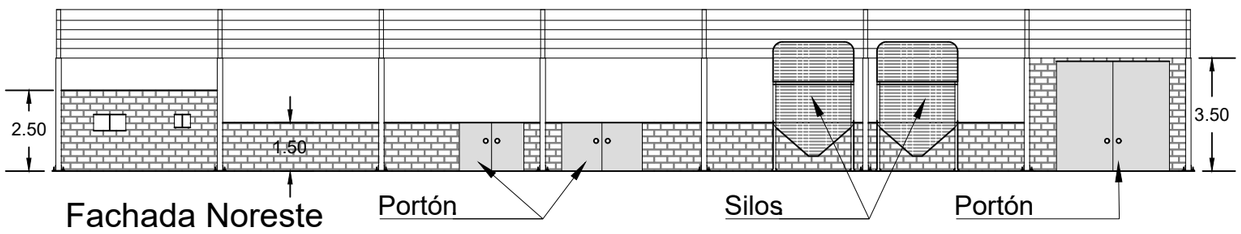
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

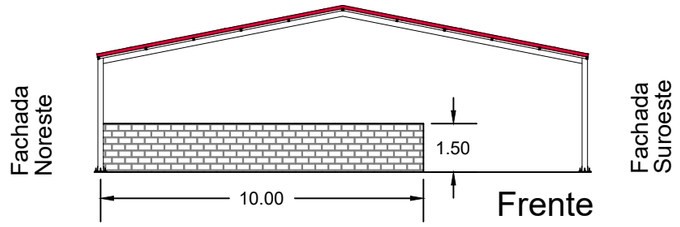
TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Alzados Nave Nodrizas	ALUMNO/A: David Sainz Diez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 01/06/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronómica	
TITULACIÓN	

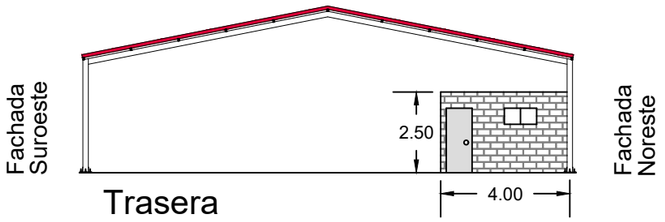


Fachada Noreste



Frente

Fachada Suroeste



Trasera

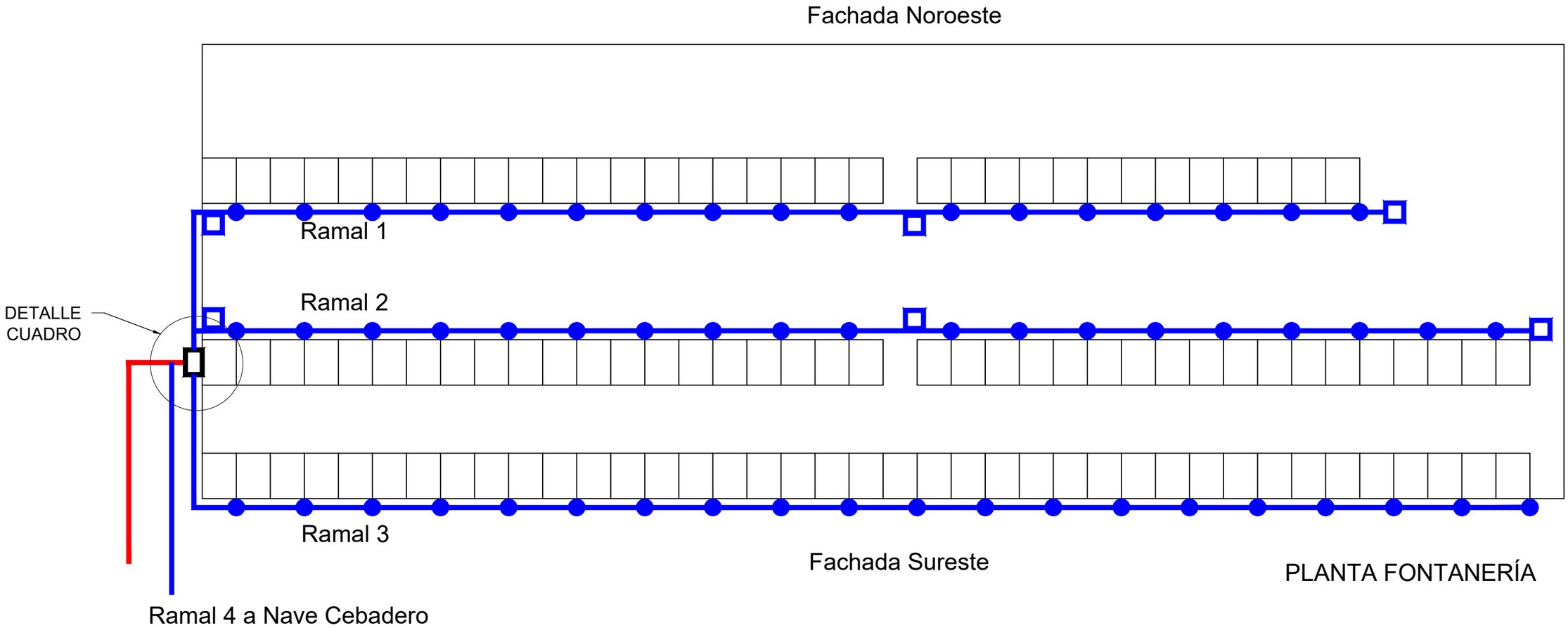
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

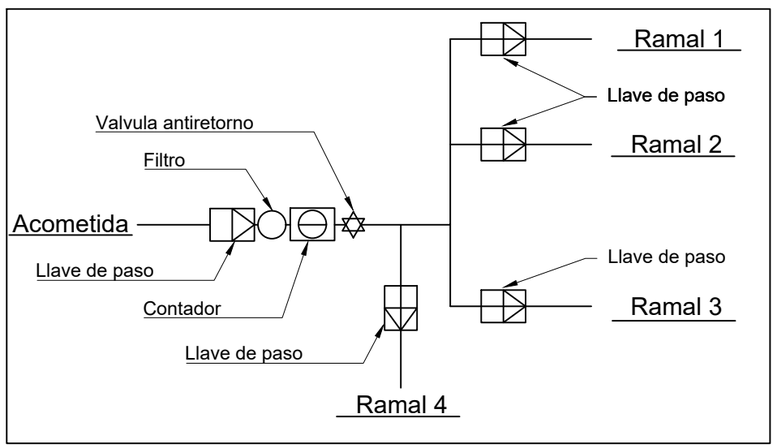
Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	12
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Alzados Nave Cebadero	ALUMNO/A: David Sainz Diez
TÍTULO DEL PLANO	
Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025
TITULACIÓN	FIRMA





DETALLE CUADRO

LEYENDA

- Cuadro Contadores
- Acometida General Ø 40 mm
- Ramal Ø 25 mm
- Toma de agua / Grifo agua fría
- Bebedero

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

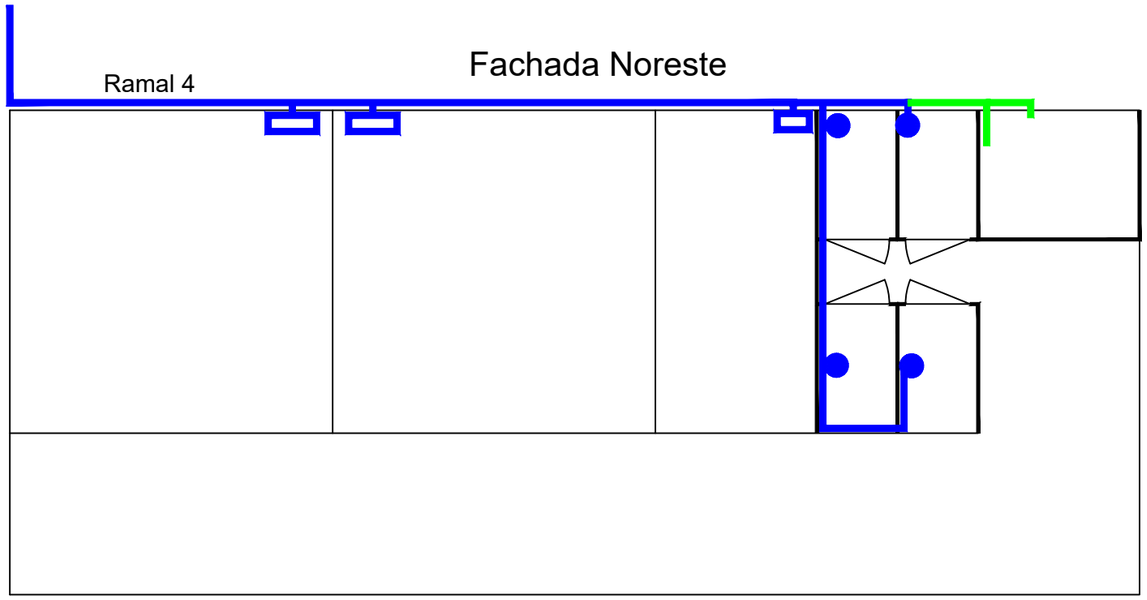
Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	13

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Fontanería Nave Nodrizas	David Sainz Diez
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025 — FIRMA

de Nave Cebadero



Fachada Suroeste

PLANTA FONTANERÍA

LEYENDA

- Ramal Ø 25 mm
- Ramal Ø 16 mm
- Abrevadero
- Bebedero

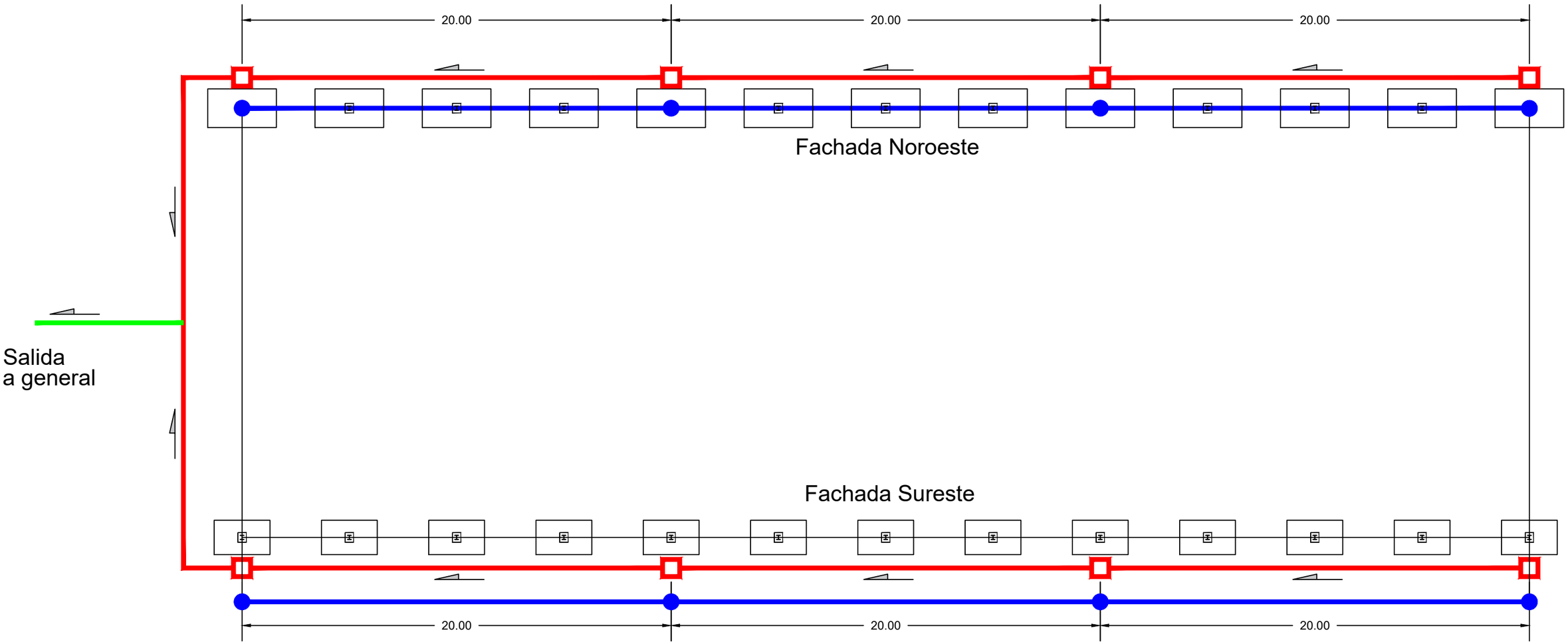
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

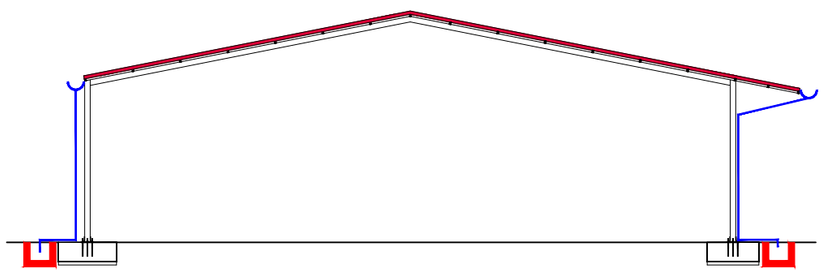
TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	14

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Fontanería Nave Cebadero	David Sainz Diez
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025 — FIRMA



PLANTA SANEAMIENTO



Detalle Alzado

LEYENDA

- Arqueta 40x40x50
- Colector Ø 160mm
- Colector Ø 200mm
- Canalón Ø 150mm
- Bajante Ø 90mm

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

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	15

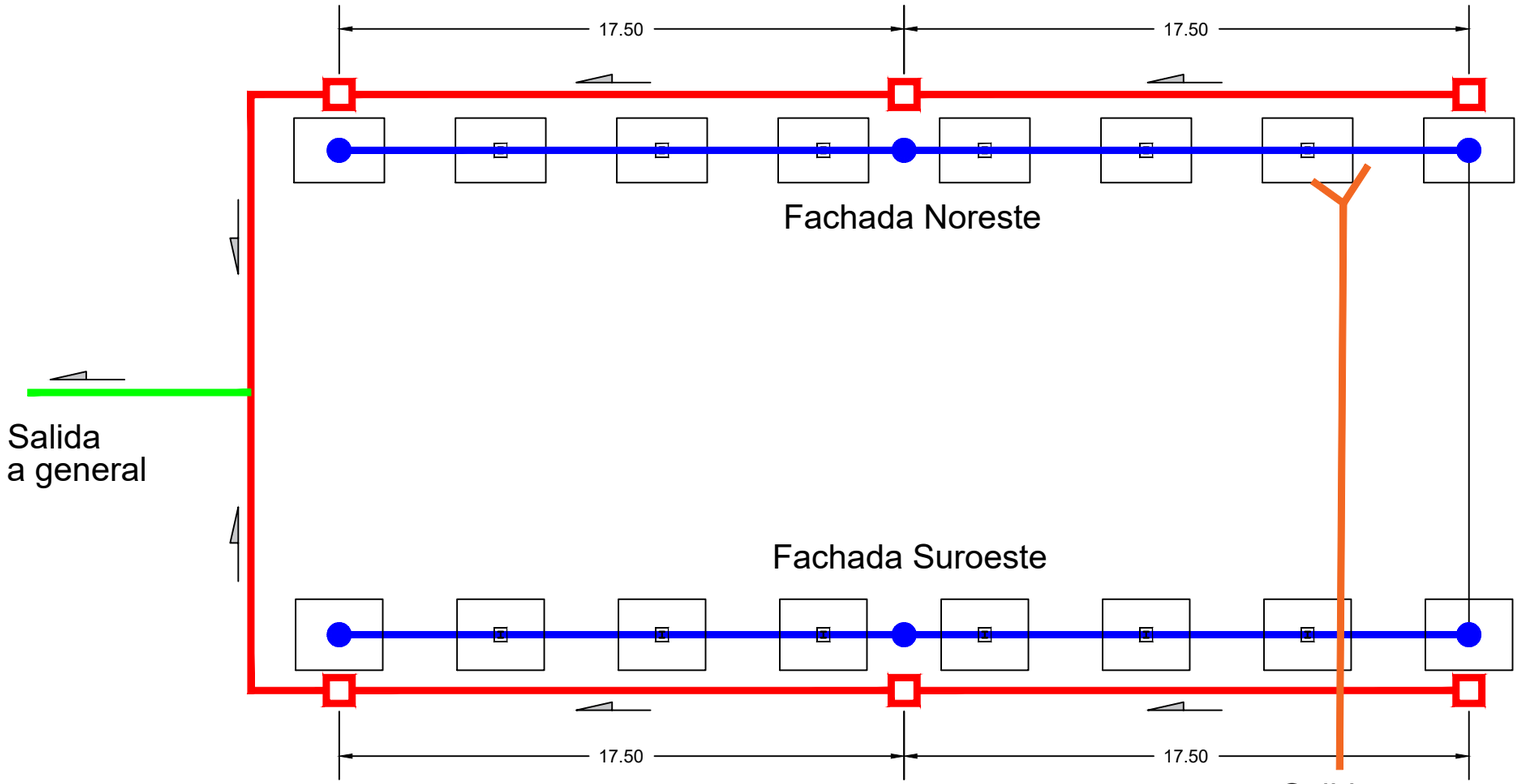
TÍTULO DEL PLANO: Saneamiento Nave Nodrizas

TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica

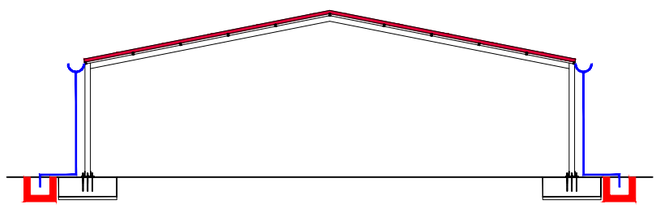
ALUMNO/A: David Sainz Diez

FECHA: 01/06/2025

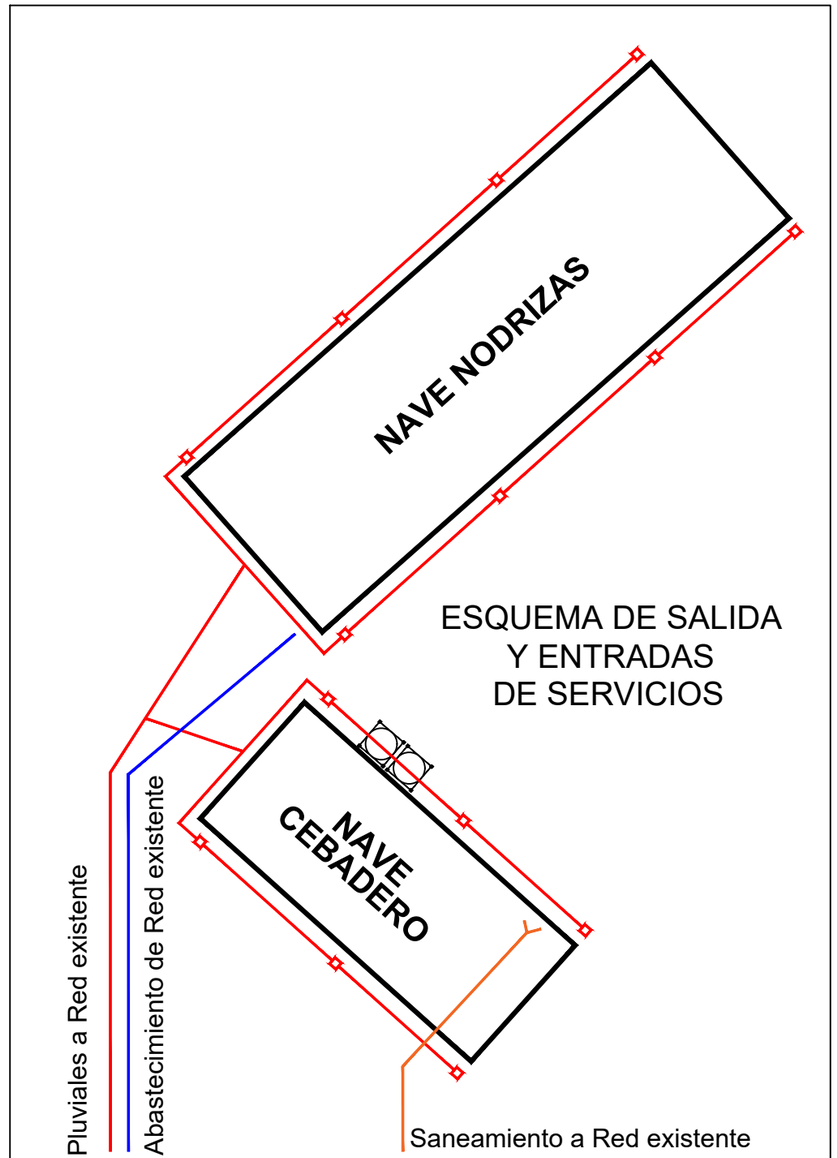
FIRMA



PLANTA SANEAMIENTO



Detalle Alzado



ESQUEMA DE SALIDA
Y ENTRADAS
DE SERVICIOS

LEYENDA

- Arqueta 40x40x50
- Colector Ø 110mm
- Colector Ø 160mm
- Colector Ø 90mm
- Canalón Ø 150mm
- Bajante Ø 75mm

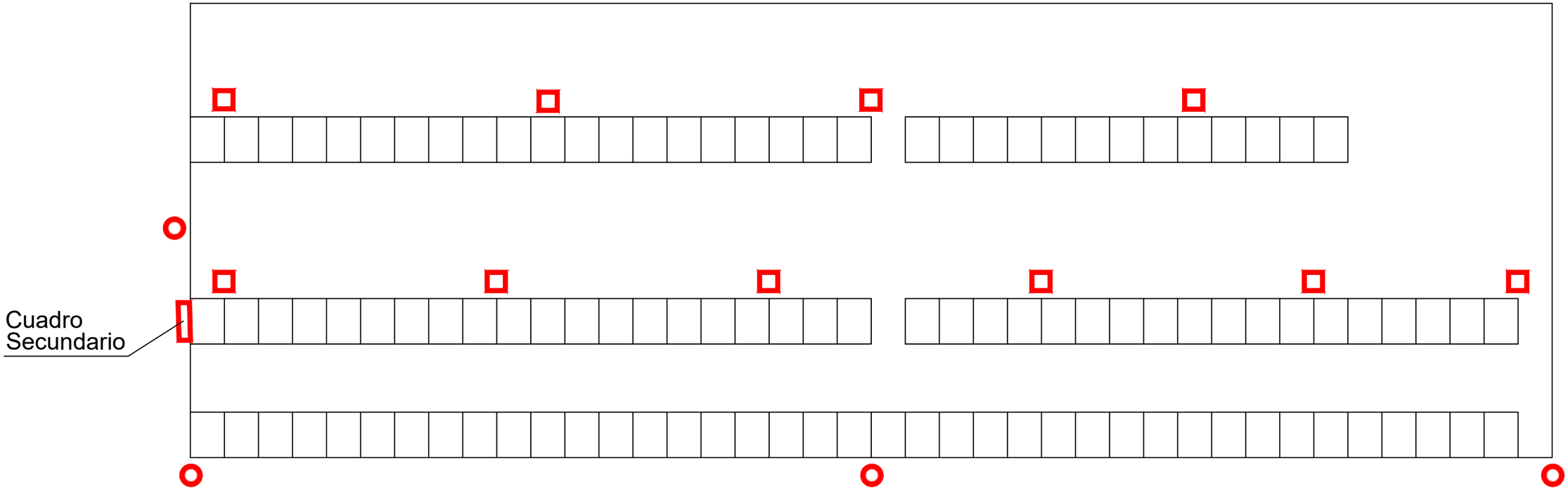
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	16
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Saneamiento Nave Cebadero	ALUMNO/A: David Sainz Diez	
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 01/06/2025	FIRMA
Máster en Ingeniería Agronómica		
TITULACIÓN		

Fachada Noroeste



Fachada Sureste

PLANTA
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

LEYENDA

- Lumunaria LED 1181 x 29
- Luminaria LED Exterior 430 x 120

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

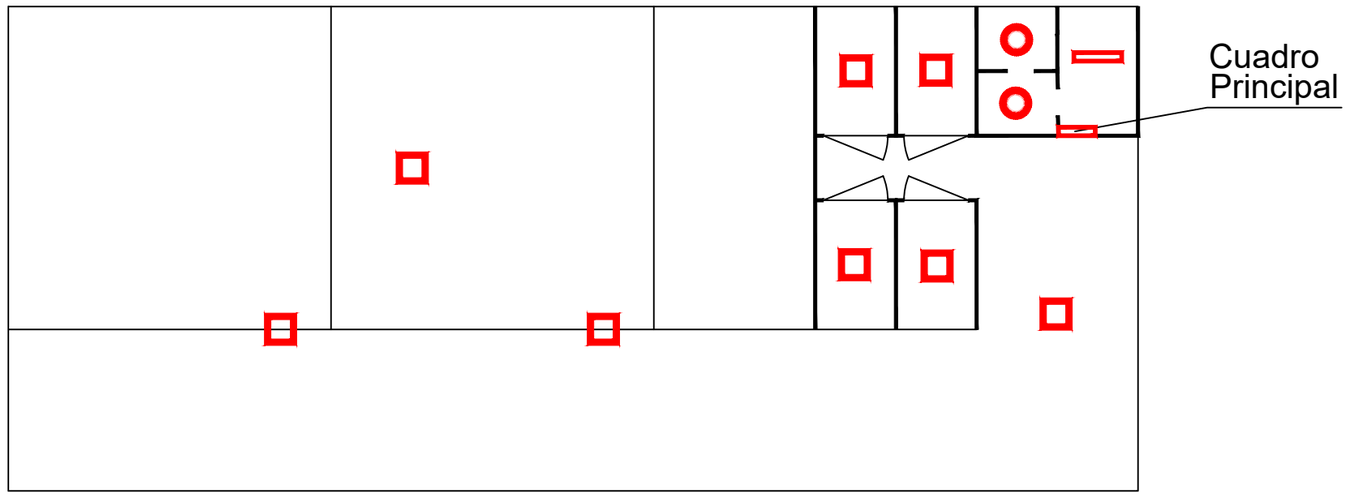
Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	17
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación Eléctrica Nave Nodrizas	ALUMNO/A: David Sainz Diez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 01/06/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronómica	
TITULACIÓN	

Fachada Noreste



Fachada Suroeste

PLANTA
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

LEYENDA

- Lumunaria LED 1181 x 29
- Tubo Fluorescente
- Bombilla LED 100W

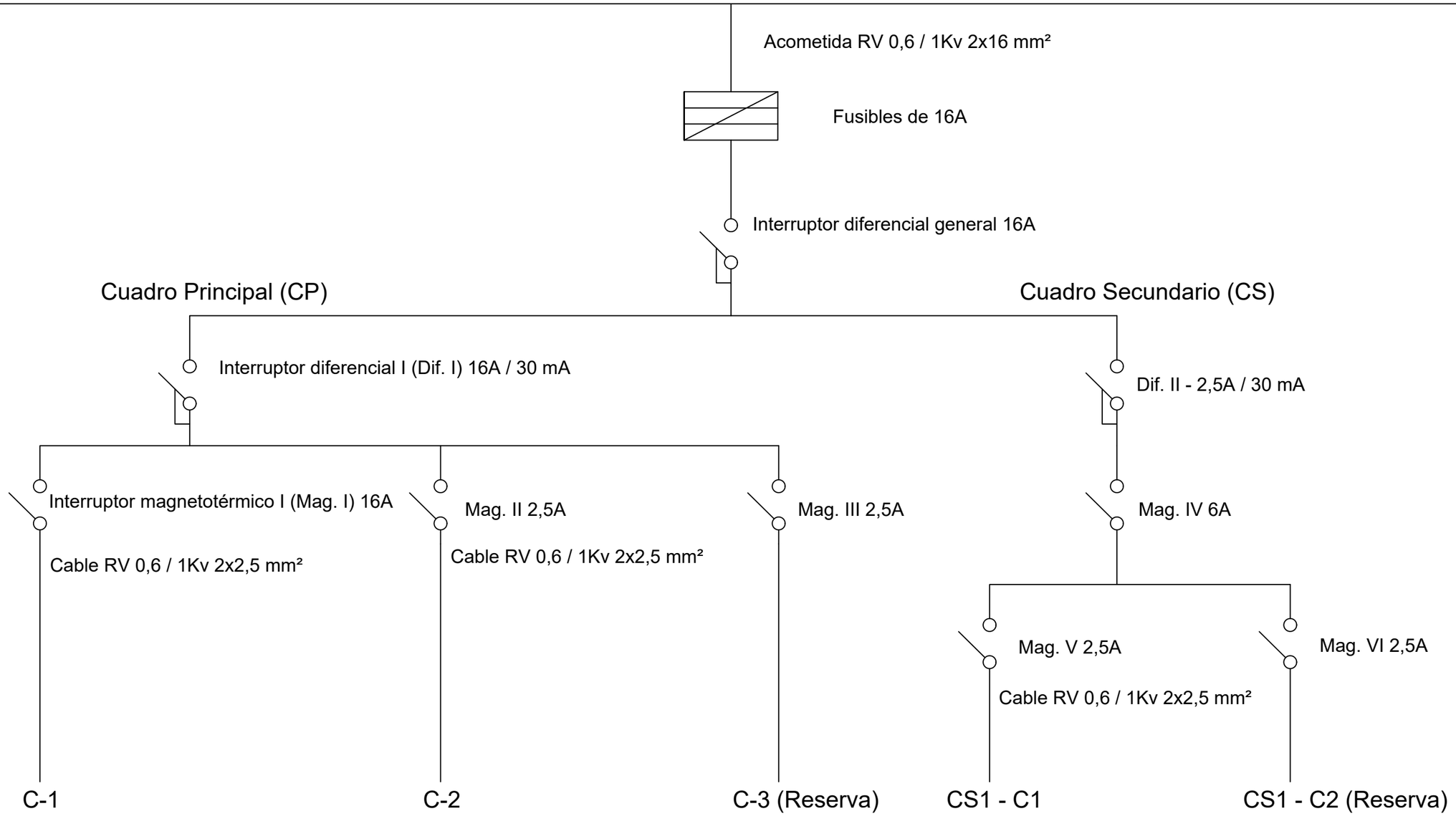
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	1:200 Din A-3	18
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación Eléctrica Nave Cebadero	ALUMNO/A: David Sainz Diez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 01/06/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronómica	
TITULACIÓN	



Potencia (W)	2500	72	180
Intensidad (A)	12,08	0,35	0,9
Sección (mm²)	2,5	2,5	2,5

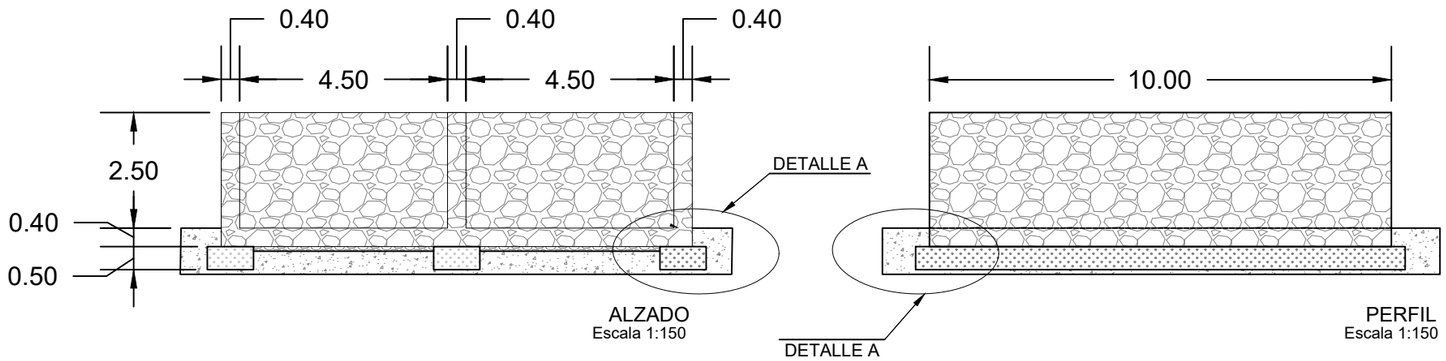
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

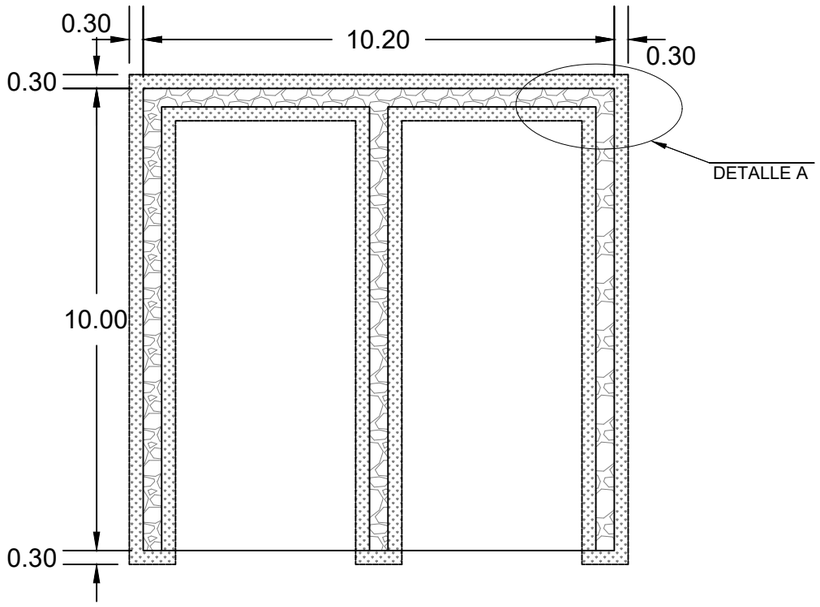
Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

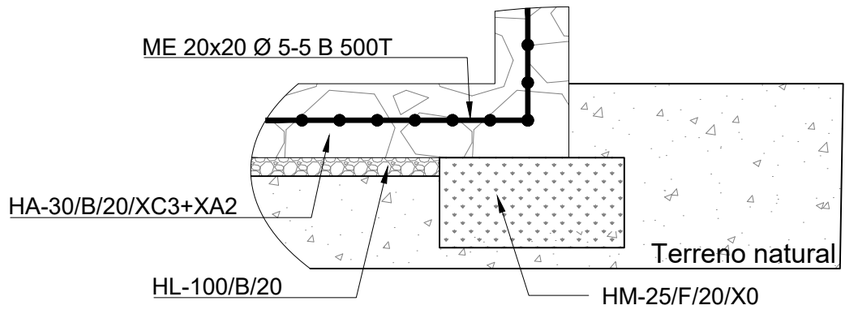
TÍTULO DEL PROYECTO

Ildefonso Sainz Hoz	S/E	19
PROMOTOR	ESCALA Din A-3	Nº PLANO

Esquema Unifilar	ALUMNO/A: David Sainz Diez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: 01/06/2025 FIRMA
Máster en Ingeniería Agronómica	
TITULACIÓN	

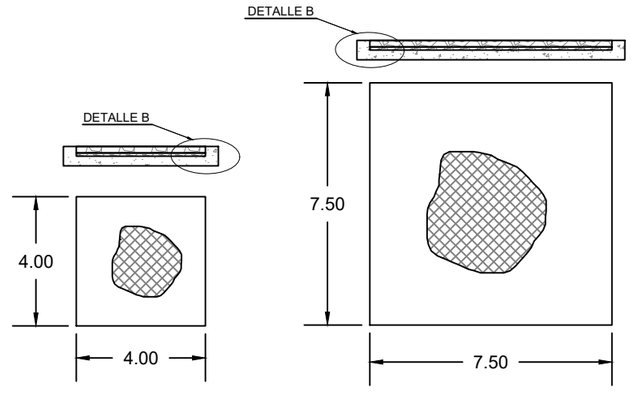


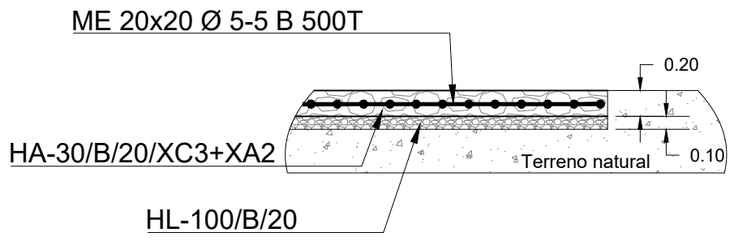




DETALLE A

SILOS TRINCHERA





DETALLE B
Escala 1:500

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

Proyecto de explotación de ganado vacuno de carne con 100 vacas nodrizas en régimen semi-extensivo en el término municipal de Meruelo (Cantabria)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Ildefonso Sainz Hoz	Indicadas Din A-3	20

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Silos Trinchera. Estercolero.Deposito Cadaveres Detalles	David Sainz Diez
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Agronómica	FECHA: 01/06/2025 FIRMA

Documento 3. Pliego de condiciones

Índice del pliego de condiciones

1. Pliego de cláusulas administrativas. 1

1.1. Capítulo I. Disposiciones generales. 1

1.1.1. Artículo 1. Naturaleza y objeto del Pliego General. 1

1.1.2. Artículo 2. Documentación del Contrato de Obra. 1

1.2. Capítulo II. Disposiciones facultativas. 1

1.2.1. Epígrafe 1: delimitacion general de funciones técnicas 1

1.2.2. Epígrafe 2: obligaciones y derechos generales del constructor o contratista 6

1.2.3. Epígrafe 3: responsabilidad civil de los agentes que i intervienen en el proceso de la edificación, aparecen como tal recogidas en la LOE. 8

1.2.4. Epígrafe 4: prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares 10

1.2.5. Epígrafe 5: de las recepciones de edificios y obras anejas. 13

1.3. Capítulo III. Disposiciones económicas. 16

1.3.1. Epígrafe 1: principio general. 16

1.3.2. Epígrafe 2: fianzas. 16

1.3.3. Epígrafe 3: precios 17

1.3.4. Epígrafe 4: obras por administración. 19

1.3.5. Epígrafe 5: valoración y abono de los trabajos 22

1.3.6. Epígrafe 6: indemnizaciones mutuas. 25

1.3.7. Epígrafe 7: varios 25

2. Pliego de condiciones técnicas particulares. 27

2.1. Prescripciones sobre los materiales 27

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) 28

2.1.2. Hormigones 30

2.1.3. Aceros para hormigón armado 33

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas 39

2.1.5. Conglomerantes 41

2.1.6. Prefabricados de cemento 44

2.1.7. Saneamiento. 45

2.1.8 Cubierta 46

2.1.9 Carpintería. 48

2.2.1 Pintura 48

2.2.2. Instalaciones. 49

2.2. anexo 1: código técnico de la edificación db he ahorro de energía. 59

2.3. Anexo 3: seguridad de utilización cte db su. 61

1. Pliego de cláusulas administrativas.

1.1. Capítulo I. Disposiciones generales.

1.1.1. Artículo 1. Naturaleza y objeto del Pliego General.

El presente Pliego General de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de

las obras del Proyecto de Explotación de vacuno lechero con 120 vacas en ordeño en el término municipal de Meruelo (Cantabria) , fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor, al Contratista, sus técnicos y encargados, al proyectista, 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.

1.1.2. Artículo 2. Documentación del Contrato de Obra.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

-Planos.

-Pliego de Condiciones.

-Presupuesto.

-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 lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de Ia Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, Ias especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. Capítulo II. Disposiciones facultativas.

1.2.1. Epígrafe 1: delimitacion general de funciones técnicas

Artículo 4. El promotor.

Será considerado 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.

Son 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 del mismo.

- 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.

-Incluir en proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Artículo 5. El proyectista.

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural técnico, ingeniero 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.

Artículo 6. El contratista.

El contratista es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son 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.

- 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 proyectista, 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, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

- Facilitar al director de obra 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.

Artículo 7.- El director de obra.

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Corresponde al Director de Obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural, Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

- 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 proyectista, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

- Comprobar, junto al proyectista, 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.

Artículo 8.- El director de la ejecución de la obra.

Corresponde al director de la ejecución de la obra, 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:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

-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 e 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.

- 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.

Artículo 9.- 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 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.

Artículo 10.- Las entidades y los laboratorios de Control de Calidad de la Edificación.

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:

- 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.

1.2.2. Epígrafe 2: obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

Obligaciones y Derechos, aparecen como tal recogidas en la LOE y en el Real Decreto

1627/1997, en adelante RD1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Artículo 11.- Verificación de los documentos del proyecto.

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.

Artículo 12.- Plan de seguridad e higiene.

EI Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra.

Artículo 13. - Proyecto de control de calidad.

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, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el proyectista o Director de Ejecución de la Obra.

Artículo 15.- Representación del contratista. Jefe de obra.

EI 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 de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones Ias del Constructor según se especifica en el Artículo 5.

Artículo 16.- Presencia del constructor en la obra.

EI Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante Ia jornada legal de trabajo y acompañará al proyectista, en las visitas que hagan a Ias obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para Ia comprobación de mediciones y liquidaciones.

Artículo 17.- Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de Ias 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 proyectista dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Artículo 18.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

EI Constructor podrá requerir del proyectista, 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 éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba Del proyectista.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 19.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra Ias órdenes o instrucciones dimanadas de Ia Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Proyectista, 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 proyectista , el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 20.- Recusación por el contratista del personal nombrado por el Graduado en Ingeniería agrícola y medio rural.

EI Constructor no podrá recusar al Proyectista o personal encargado por éste de 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 precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Artículo 21.- Faltas del personal.

EI proyectista, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 22.- Subcontratas.

EI Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, 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.

1.2.3. Epígrafe 3: responsabilidad civil de los agentes que i intervienen en el proceso de la edificación, aparecen como tal recogidas en la LOE.

Artículo 23.- Daños materiales

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- 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.

Artículo 24.- Responsabilidad civil.

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la 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 impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle
frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este Artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los Artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.2.4. Epígrafe 4: prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Artículo 25. Caminos y accesos.

EI 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. EI Director de la Ejecución de las Obras podrá exigir su modificación o mejora.

Artículo 26. Replanteo.

EI Constructor iniciará Ias obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando Ias referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

EI Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de las Obras y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el proyectista, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite y los defectos de la falta de supervisión del replanteo se deriven.

Artículo 27. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

EI 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.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la dirección facultativa del comienzo de los trabajos al menos con quince días de antelación.

Artículo 28. Orden de los trabajos.

En general, Ia 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.

Artículo 29. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera el director de la ejecución de las obras, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los

trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

Artículo 30. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el

Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

EI Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Artículo 31. Prórroga por causa de fuerza mayor.

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 prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del proyectista. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al proyectista, 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.

Artículo 32. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

EI 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.

Artículo 33. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

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 proyectista al Constructor, en función de las atribuciones que le confiere al técnico la LOE, y dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el Artículo 15.

Artículo 34. Documentación de obras ocultas.

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 proyectista y otro al Contratista, firmados todos ellos por los dos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irregulables para efectuar las mediciones.

Artículo 35. Trabajos defectuosos.

EI 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.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por Ia deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la dirección facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de la ejecución de las obras advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Artículo 36. Vicios ocultos.

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, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al proyectista. 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.

Artículo 37. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.

EI 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.

Artículo 38. Presentación de muestras.

A petición del director de las obras o, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Artículo 39. Materiales no utilizables.

EI Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de Ias excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se Ilevarán 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 o, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Artículo 40. Materiales y aparatos defectuosos.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando 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 Ilenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la

Propiedad cargando los gastos a Ia contrata.

Artículo 41. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

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 Ia contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo de este.

Artículo 42. Limpieza de las obras.

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer Ias instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar Ias medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Artículo 43. Obras sin prescripciones.

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 atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a Ias reglas y prácticas de la buena construcción.

1.2.5. Epígrafe 5: de las recepciones de edificios y obras anejas.

Artículo 44. Acta de recepción.

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes. La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- 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, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los

defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- 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 adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 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.

Artículo 45. De las recepciones provisionales.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y del proyectista. 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.

Artículo 46. Documentación final.

EI proyectista, 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 ser encargada por el promotor, y será entregada a los usuarios finales 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 Obras.

La documentación del seguimiento de obra será depositada por el director de ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente.

b.- Documentación para el control de la 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 la obra.

Este se ajustará a un modelo, 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.

Artículo 47. Medición definitiva de los trabajos.

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 48. Liquidación provisional de la obra.

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 proyectista 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 LOE).

Artículo 49. Plazo de garantía.

EI plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

Artículo 50. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre Ias recepciones 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 Ia contrata.

Artículo 51. De la recepción definitiva.

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 Ia 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.

Artículo 52. Prórroga del plazo de garantía.

Si al proceder al reconocimiento para Ia recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el proyectista-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse Ias obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.3. Capítulo III. Disposiciones económicas.

1.3.1. Epígrafe 1: principio general.

Artículo 54. Principio general.

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.

1.3.2. Epígrafe 2: fianzas.

Artículo 55. Fianza.

EI contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

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.

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.

Artículo 56. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el proyectista, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el 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.

Artículo 57. Devolución de fianzas.

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta 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...

Artículo 58. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si la propiedad, con la conformidad del proyectista, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.3. Epígrafe 3: precios

Artículo 59. Composición de los precios unitarios.

EI 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.

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los costos 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 costos directos de las respectivas unidades de obra.

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

- Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

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:
EI precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. EI IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

Artículo 60. Precios de contrata. Importe de contrata.
En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del
Contratista. EI beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

Artículo 61. Precios contradictorios.
Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del
Proyectista decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. EI Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el proyectista y el Contratista antes de comenzar Ia 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.

Artículo 62. Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación 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.

Artículo 63. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

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.

Artículo 64. De la revisión de los precios contratados.

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.

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 en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Artículo 65. Acopio de materiales.

EI 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.

1.3.4. Epígrafe 4: obras por administración.

Artículo 66. Administración.

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:

- Obras por administración directa.

- Obras por administración delegada o indirecta.

Artículo 67. Obras por administración directa.

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 proyectista

l -Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

Artículo 68. Obras por administración delegada o indirecta.

Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del 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 Graduado en Ingeniería Agrícola y Medio Rural -Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de Ilevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor, en concepto de beneficio.

Artículo 69. Liquidación de obras por administración.

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 a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o al proyectista.

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, se incrementará en un tanto por ciento, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Artículo 70. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

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 proyectista redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Artículo 71. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Artículo 72. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el

Constructor al -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

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 Ilegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Artículo 73. Responsabilidades del constructor.

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el Artículo 72 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho Artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.3.5. Epígrafe 5: valoración y abono de los trabajos

Artículo 74. Formas de abono de las obras.

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 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.

- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- 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.

Artículo 75. Relaciones valoradas y certificaciones.

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 Ia medición que habrá practicado el proyectista.

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.

AI Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el proyectista 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 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 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 Director Ia certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

EI 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 Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo 76. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del 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 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.

Artículo 77. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

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:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

- 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 Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Artículo 78. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Artículo 79. Pagos.

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 Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Artículo 80. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Director 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 Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

- 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.

- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.6. Epígrafe 6: indemnizaciones mutuas.

Artículo 81. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

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

Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Artículo 82. Demora de los pagos por parte del propietario.

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.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.7. Epígrafe 7: varios

Artículo 83. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el

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 Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Artículo 84. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del 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.

Artículo 85. Seguro de las obras.

EI 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.

EI 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.

EI reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la

Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en Ia 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 el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

Artículo 86. Conservación de la obra.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de Ia 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, Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a Ia guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

AI abandonar el Contratista la construcción, 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 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".

Artículo 87. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.

Cuando durante Ia ejecución de Ias 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 Ia 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.

Artículo 88. Pago de arbitrios.

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.

Artículo 89. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.

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

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.

▪Seguridad de utilización.

▪Protección contra el ruido.

▪Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

▪Que este cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

▪Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

 El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
 El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
 La dirección del fabricante
 El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
 Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
 El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
 El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
 La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
 Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural
Condiciones de suministro.

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si esta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.

- Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

- Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación.

- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.

- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- ❖ Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- ❖ Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
- ❖ Tipo de ambiente.
- ❖ Tipo, clase y marca del cemento.
- ❖ Consistencia.
- ❖ Tamaño máximo del árido.
- ❖ Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- ❖ Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- ❖ Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- ❖ Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- ❖ Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- ❖ Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

- El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Aptitud al doblado simple.
- Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
- Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
- Marca comercial del acero.
- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
- El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
- Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

- La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

- El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.

- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

Durante el suministro:

- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

- El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con este. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO

8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:

 Identificación del suministrador.

 Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.

 Número de serie de la hoja de suministro.

 Nombre de la fábrica.

 Identificación del peticionario.

 Fecha de entrega.

 Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.

 Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.

 Designación de los tipos de aceros suministrados.

 En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

 Identificación del lugar de suministro.

Para los productos planos:

 Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

 Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

 Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

 El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

 Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de estas.

Recomendaciones para su puesta en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Conglomerantes

2.1.5.1. Cemento.

Condiciones de suministro.

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá

comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que este no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.

2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.

3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.

4. Designación normalizada del cemento suministrado.

5. Cantidad que se suministra.

6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.

7. Fecha de suministro.

8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

Recomendaciones para su uso en obra

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.

- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.

- Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.

Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

2.1.6. Prefabricados de cemento

2.1.6.1. Bloques de hormigón.
Condiciones de suministro

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, estos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

Recomendaciones para su uso en obra

Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.1.7. Saneamiento.

2.1.7.1. 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.

2.1.7.2. Red de saneamiento horizontal.

Comprende las conducciones que recorren las aguas pluviales, negras o fecales, con grasa o jabonosas, para conducirlas a la red general de alcantarillado del Polígono Industrial.

Los materiales por emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto, podrán ser hormigón, cemento, gres, fundición, fibrocemento o cloruro de polivinilo, debiendo ser todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

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.

2.1.7.3. Canalones.

Son piezas de plástico 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 el CTE-DBHS 5.

2.1.8 Cubierta

Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituidos la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

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.

Formación de pendiente conformada por la propia estructura

Principal de cubierta:

a) Cerchas: Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

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.

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.

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.

2.1.9 Carpintería.

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.

2.2.1 Pintura

Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales. los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60 -70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. Y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato 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 28ºC ni menor de 6ªC.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

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.

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.

2.2.2. Instalaciones.

2.2.2.1 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, reglamento sobre "Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión" aprobado por Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre (BOE n 311 de 27-12-68);

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre (BOE n 242 de 9-10-73).

c/ Normativas específicas de la Dirección General de Innovación e Industria perteneciente a la Consejería Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria.

El contratista deberá poseer la documentación de montaje, que como mínimo será el 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/ 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.

B/ Red interior de Baja Tensión.

A. 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 colocara 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 condicione 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 si 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 este 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 construidos 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 ºC 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 de los mismos.

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 avisara con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de proceder a su reparación.

El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. o las tres fases y el neutro de B.T. se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Una vez tendido el cable los tubos se taparan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

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 al cable las protecciones 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.

B. 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.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para Ilevar a cabo los trabajos de este tipo.

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 d 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 realizaran 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 65º 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 corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito 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 ºC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su des conexionado.

Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, 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 omnipolar. 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 construidos 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

m^2 de la vivienda 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.

La caja general de protección se situará en el borde la parcela la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13, Art. 1.1, e incluirá el equipo de medida. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

El cuadro general de distribución se situará en el interior de la edificación, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general.

Deberá estar realizado con material 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 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.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. 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 en cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los

1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en cuartos de baño y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobreintensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

2.2.2.2 Fontanería.

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 construidos con materiales de larga duración, en estos montajes.

La toma de agua fría y caliente de la tubería de cobre protegida a los grifos decada 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.

Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será 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.

.

2.2. anexo 1: código técnico de la edificación db he ahorro de energía.

HE 1 Limitación de demanda energética

Construcción.

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el Artículo 6 de la Parte I del

CTE.

A) Ejecución.

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones

del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el Artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

B) Control de la ejecución de la obra.

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el

Artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

- Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

-Condensaciones.

Si es necesaria la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

-Permeabilidad al aire.

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

D) Control de la obra terminada.

En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el Artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 2-Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

HE 3-Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Productos de construcción.

A) Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto

838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

B) Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

C) Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

2.3. Anexo 3: seguridad de utilización cte db su.

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de

Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

EI presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 51 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Proyectista, comprometiendo al primero a vincular al contratista adjudicatario de la obra a que conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias

Documento 4. Mediciones

Índice de las mediciones

1. Movimiento de tierras..... 1
2. Cimentación..... 2
3. Solera..... 4
4. Saneamiento 5
5. Estructura..... 7
6. Cubierta. 8
7. Albañilería. 10
8. Carpintería. 12
9. Instalaciones. 15
9.1 Instalaciones de fontanería..... 15
9.2 Instalación eléctrica. 17
10. Instalaciones ganaderas y maquinaría 21

1. Movimiento de tierras

Código	Descripción				
1.1	M^2. Desbroce y limpieza de tierra vegetal para superficies>1.000 m², hasta 20 cm. de profundidad, incluso limpieza de matorral y retirada de material a los bordes o lugar de empleo.				
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Nave de las vacas nodrizas		60	2		1.440	
Nave cebadero		35	19		665	
Silos trinchera		10	9		90	
Corral		29	15		435	
Estercolero		7,5	7,5		56,25	
Depósito de cadáveres		4	4		16	
						2702,25

Código	Descripción					
1.2	M^3. Excavación con retroexcavadora, en terreno de consistencia media, en apertura de zanjas ejecutado en zonas no urbanizadas, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y m. auxiliares.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Zapatas Tipo 1	13	3,2	1,8	0,7	4,03	52,39
Zapatas Tipo 2	13	2,5	1,6	1	4,16	54,08
Zapatas Tipo 3	8	2,4	2,0	0,9	4,32	34,56
Zapatas Tipo 4	8	2,7	2,2	0,7	4,16	33,28
Zapatas corridas del silo trinchera	1	40,8	1	0,5	20,4	20,4
Acometida de luz y agua	1	70	0,5	0,6	21	21

Cuadro eléctrico secundario	1	55	0,3	0,5	8,25	8,25
Fosa de purines Vacas nodrizas I	1	51	2	2,3	244,8	244,8
Fosa de purines vacas nodrizas II	1	58,5	3	3,0	526,5	526,5
						995,26

Código	**Descripción**
1.3	M^3. Zahorra artificial tipo ZA-40 en obras de construcción del caminos para volúmenes de relleno mayores de 300 m^3, colocada en obra en tongadas de menos de 25 cm. de espesor, incluso extendido, riego, compactación hasta el 98 % de la densidad Proctor modificado, formación de rasante y m. auxiliares.

	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Camino	1	190	3	0,20	114	
						114

2. Cimentación.

Código	**Descripción**
2.1	M^3 Hormigón HL-100/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza con una profundidad de 20 cm y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada

	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Zapatas Pórtico nave nodrizas	13	3,2	1,8	0,1	0,58	7,00
Zapatas Tipo 2	13	2,5	1,6	0,1	0,40	5,2
Zapatas Tipo 3	8	2,4	2,0	0,1	0,48	3,84
Zapatas Tipo 4	8	2,7	2,2	0,1	0,59	4,72
Zapatas corridas del silo trinchera	1	40,8	1	0,1	4,1	4,1
						23,98

Código	Descripción
2.2	M^3 Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Zapatas Tipo 1	13	3,2	1,8	0,6	3,46	44,93
Zapatas Tipo 2	13	2,5	1,6	0,9	3,6	46,8
Zapatas Tipo 3	8	2,4	2,0	0,8	3,84	30,72
Zapatas Tipo 4	8	2,7	2,2	0,6	3,56	28,51
						150,96

Código	Descripción
2.3	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 440x430 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Zapatas tipo 1,2 y 4	34				24	
Zapatas pórticos cebadero	14				14	
						38

Código	Descripción
2.4	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 440x430 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Zapatas tipo 3	8				8	

						8

Código	Descripción					
2.5	M^3. Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de zuncho.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Zapatas corridas del silo trinchera	1	40,8	1	0,5	20,4	
						20,4

3. Solera.

Código	Descripción					
3.1	M^2. Solera de emparrillado de hormigón armado con unas dimensiones estandarizadas de 1,1 m de largura y 0,28 m de anchura con una abertura para el paso de las heces y purines de 5 cm y una zona de pisar de 14 cm					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Suelo emparrillado I	1	51	2		102	
Suelo emparrillado II	1	58,5	3		175,5	
						277,5

Código	Descripción					
3.2	M^2. Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/XA1, Agilia Horizontal "HOLCIM", fabricado en central, y vertido con cubilote, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, 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.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**

Solera de la nave de las vacas nodrizas		60	24	1440	1440
Solera de la nave del cebadero		35	19	665	665
Incremento de la Solera para el amarre fijo					
		51	2	102	102
	2	58,5	2	117	234
					2441

Código	**Descripción**
3.4	M^3. Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de solera.

	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Solera silo trinchera	2	10	4,5	0,2	9	
						18

4. Saneamiento

Código	**Descripción**
4.1	M. 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

	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	2	70			140	
	1	10			10	
						150

Código	**Descripción**
4.2	M. 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					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	2	42,5			85	
						85

Código	**Descripción**					
4.3	M. 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					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	1	17,5			17,5	
						17,5

Código	**Descripción**					
4.4	M. 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 250 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					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	1	77,5			77,5	
						77,5

Código	Descripción					
4.5	M. 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 90 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					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	1	20			20	
						20

Código	Descripción					
4.6	Ud. Arqueta sifónica enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	15					
						15

5. Estructura.

Código	Descripción					
5.1	kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Kg/m**	**Subparcial**	**Total**
Pilares pórtico nave nodrizas (HEA 220)	13	10			504,8	6562,4
Vigas pórtico nave nodrizas (IPE 270)	13	22,4			807	9684

Pilares nave cebadero (HEA 220)	8	7		353,4	2827,2
Vigas pórtico nave cebadero (IPE 270)	8	15,3		551,2	4409,6
					23483,2

Código	**Descripción**
5.2	M^3. Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de muro

	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Paredes exteriores longitudinales silo trinchera	2	10	0,35	2,5	8,75	17,5
Pared interior longitudinal silo trinchera	1	9,5	0,35	2,5	8,31	8,31
Paredes transversales silo trinchera	2	4,5	0,35	2,5	3,94	7,88
						33,69

6. Cubierta.

Código	**Descripción**
6.1	M^2. Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%

	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	2	60	10,20		612	1224
	2	35	7,65		267,75	535,5
						1759,5

Código	**Descripción**
6.2	kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Kg/m	Subparcial	Total
	16	60		8,1	486	7776
	11	35		8,1	283,5	3118,5
						10894,5

Código	Descripción
6.3	M. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 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.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	4	5			5	20
	4	6,3			6,3	25,2
						45,2

Código	Descripción
6.4	M. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3,2 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.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	6	3,5			3,5	21
						21

Código	Descripción
6.5	M. Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	2	60			60	120
	2	35				70
						190

7. Albañilería.

Código	Descripción
7.1	M^2. Hoja de partición exterior, de 15 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Cerramiento oficina y baño		9		2,5		22,5
						22,5

* En este caso se consideran las dos medidas iguales, pero en una de estas fachadas hay puertas y ventanas, pero se considera que el coste debido a abrir estos huecos lo compensa como si fuera la pared entera.

Código	Descripción
7.2	M^2. Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Cerramiento nave nodrizas alzados NO	1	60		2,0	120	120*
Cerramiento nave nodrizas alzados SE	1	20		3,5	70	70
Cerramiento nave nodrizas frente	3	2		1,5	3	9
Cerramiento nave cebadero NE		5		3,5	17,5	17,5
Cerramiento nave cebadero NE		25		1,5	37,5	37,5
Separación oficina y baño-sala medicamentos	1	6,5		2,5	16,25	16,25
Separación interior de la	1	9		2,5	22,5	22,5

oficina de la nave					
Cerramiento lazareto y enfermería	1	32	2,5	80	80
					372,75

Código	**Descripción**				
7.3	M^2. 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.				
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Faso techo oficina y baño	1	5	4		20	
						20

Código	**Descripción**				
7.4	M^2. Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.				
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Oficina	1	13		2,5	32,5	
Sala de medicamentos	1	9		2,5	22,5	
						55

Código	**Descripción**				
7.5	M^2. Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento M-5. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.				
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Aseo	2	9		2,5		22,5
Total						22,5

Código	Descripción
7.6	M^2. Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 400x400x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Oficina y aseo	1	5	4			
						20

Código	Descripción
7.7	M^2. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Paredes oficina	1	13		2,5		32,5
Paredes almacén medicamentos	1	9		2,5		22,5
						55

8. Carpintería.

Código	Descripción
8.1	Ud. Puerta corredera suspendida de dos hojas, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4000x3400 cm, con apertura manual.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Portón nave nodrizas y cebadero	2				2	
						2

Código	Descripción
8.2	Ud. Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C3, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Puerta aseo y sala de medicamentos	2				2	
						2

Código	Descripción
8.3	Ud. Puerta interior ,ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Puerta oficina	1				1	
						1

Código	Descripción
8.4	Ud. Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 400x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento

	térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Ventana baño	1				1	
						1

Código	Descripción
8.5	Ud. Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total

Ventana oficina	2				2	
						2

Código	**Descripción**					
8.6	Ud. Puerta corredera suspendida de dos hojas, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x2500 cm, con apertura manual.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Portones nodrizas	1				1	
						1

Código	**Descripción**					
8.7	Ud. Puerta corredera suspendida de dos hojas, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x1500 cm, con apertura manual.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Portones para lote recría y cebadero	2				2	
						2

9. Instalaciones.

9.1 Instalaciones de fontanería.

Código	**Descripción**					
9.1.1	M. Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales. El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
	1	80				

80

Código	Descripción
9.1.2	M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Tubería ramal 1	1	58				
Tubería ramal 2	1	60				
Tubería ramal 3	1	64,5				
Tubería ramal 4	1	40				
						222,5

Código	Descripción
9.1.3	M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Derivación bebederos nodrizas	54	0,5			0,5	27
Derivación bebederos cebedero, lazareto y enfermería	6	1,25			1,25	7,5
Derivación grifos	6	0,75			0,75	4,5
Derivación aseo	1	4,5			4,5	4,5
						43,5

Código	Descripción
9.1.4	Ud. 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.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Contador de agua	1					
						1

Código	Descripción
9.1.5	Ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
	1				1	

Código	Descripción
9.1.6	Ud. Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 "ROCA", color Blanco, de 450 mm de diámetro, equipado con grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. El precio no incluye la encimera.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Baño	1				1	1

Código	Descripción
9.1.7	Ud. Grifo de latón cromado, de 3/4" de diámetro.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Limpieza nave nodrizas	6				6	
						6

9.2 Instalación eléctrica.

Código	Descripción

9.2.1	(m) Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de aluminio, AL RZ1 (AS) RV 0,6/1 kV 4× 35 mm2 Al mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Cable de la acometida	1	45				
						45

Código	Descripción
9.2.2	M. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase RV 0,6/1 kV $4 \times 25 mm^2$ mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Instalación de enlace	1	5				
						5

Código	Descripción
9.2.3	m. Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Iluminación oficina y enchufes	1	12				
Iluminación cebadero	1	53,5				
Iluminación exterior	1	70				
Iluminación nave nodrizas	1	104				
Cabledado CS1C1	1	48				

						287,5

Código	Descripción					
9.2.4	Ud. Base de toma de corriente bipolar (2P), gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color; instalación empotrada.					
	Nº Uds	**de**	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Enchufes	6					
						6

Código	Descripción					
9.2.5	Ud. Caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 125 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en peana prefabricada de hormigón armad					
	Nº Uds	**de**	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Caja de protección y contador	1					
						1

Código	Descripción					
9.2.6	Ud. Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas					
	Nº Uds	**de**	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Iluminación nave nodrizas	10					
Iluminación cebadero y recría	5					
Iluminación enfermería y lazareto	4					
						19

Código	Descripción
9.2.7	Ud. Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 50 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado,

	aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.

	Nº Uds	de	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Iluminación nave exterior	4						
							4

Código	Descripción
9.2.8	Ud. Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 24 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámpara

	Nº Uds	de	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Iluminación oficina	1						
							1

Código	Descripción
9.2.9	Ud. Lámpara de filamento led de vidrio acabado mate, casquillo E27, clase de eficiencia energética D, de 12 W (equivalente a una lámpara incandescente de 120 W de potencia), color blanco cálido, temperatura de color 2700 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2000 lúmenes.

	Nº Uds	de	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Iluminación baño	2						
							2

Código	Descripción
9.2.10	Ud. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 238 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm², y 16 picas

	Nº Uds	de	Longitud	Anchura	Altura	Subaparcial	Total
Toma de tierra	18						

						18

10. Instalaciones ganaderas y maquinaría

Código	Descripción					
10.1	Ud. Sistema de plaza fijo, denominado amarre canadiense					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
	108					108
						108

Código	Descripción					
10.2	Ud. Comederos con cornadizas autotrabantes de acero galvanizado y con una distancia entre cornadizas de 0,5 m apara ganado en cebo y la recría menor					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
	50					
						50

Código	Descripción					
10.3	(Ud.) Comederos con cornadizas autotrabantes individuales de acero galvanizado y con una distancia entre cornadizas para la recría y lazareto					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
	4					
						4

Código	Descripción					
10.4	M. Vallas de acero galvanizado con tubos de de 45 y 2mm espesor para separar alojar a los terneros en la nave de las vacas nodrizas					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
		20				
						20

Código	Descripción					
10.5	Ud. Silo para el almacenamiento de pienso vacas nodrizas en lactación, secas y preparto					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	3					

						3

Código	Descripción					
10.6	Ud. Silo metálico para el almacenamiento de pienso para el cebadero con una capacidad de 5000 kg.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
	2					
						2

Código	Descripción					
10.7	Ud. Bebederos de acero inoxidable individuales de forma en cazueleta					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Bebederos vacas en producción	50					
Bebederos recría	4					
						54

Código	Descripción					
10.8	Ud. Bebederos de acero inoxidable colectivos.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subaparcial**	**Total**
Bebederos terneros en cebo	2					
Bebederos para recría de 9 meses	1					
						3

Código	Descripción					
10.9	Ud. Tractor de 88,26 kW (120 CV).					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	1					
						1

Código	Descripción
10.9*	Ud. Tractor de 73,55 kW (100 CV).

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	1					
						1

Código	Descripción
10.10	Ud. Carro unifeed para repartir el alimento al ganado de segunda mano

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	1					
						1

Código	Descripción
10.11	Ud. Cisterna con capacidad de 8000 l, con distribuidor del purín al suelo directamente.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	1					
						1

Código	Descripción
10.12	Ud. Segadora de corte 3 m y acordonadora de tractor.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	1					
						1

Código	Descripción
10.13	Ud. Encintadora de bolas suspendida para el ensilado de las bolas de forraje.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	1					
						1

Código	Descripción
10.14	Ud. Telescópica para echar el alimento al carro unifeed de segunda mano

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
	1					

						1

Código	Descripción					
10.15	Ud. Remolque ganadero de dos ejes, fabricado integral en aluminio, con suelo y rampa en perfil especial aluminio ganadero					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	1					
						1

Código	Descripción					
10.16	(Ud.)Lote de vacas adultas de raza Fleckviech con edades comprendidas entre los dos y cuatro años..					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
Vacas	100					
						100

Código	Descripción					
10.17	(Ud.)Manga de ganado móvil para proporcionar tratamento veterinário, tanto en el propiá explotación como en los pastos.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
	1					
						1

Código	Descripción					
10.18	(m.) Cerramiento de la parcela.					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
		300				
						300

Código	Descripción					
10.19	(Ud.) Comederos portátiles con una capacidad para comer de 12 animales					
	Nº de unidades	**Longitud**	**Anchura**	**Altura**	**Subparcial**	**Total**
		8				
						8

Código	Descripción
10.20	(Ud..)Desbrozadora de cadenas

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
		1				
						1

Código	Descripción
10.21	(Ud.) Máquina de hacer bolas de forraje para el ensilado de hierba, enrrolladora de segunda mano.

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
		1				
						1

Código	Descripción
10.22	(Ud.) Hidro limpiadora

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
		1				
						1

Código	Descripción
10.23	(Ud.) Tolva suministradora del concentrado

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
		2				
						2

Código	Descripción
10.24	M^3 Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación del muro de los comederos

	Nº de unidades	Longitud	Anchura	Altura	Subparcial	Total
Cornadizas	1	30		0,5		15
Amarre Canadiense	2	57		0,5	28,5	28,5
	1	49,5		0,5	24,75	24,75
						68,25

Documento 5. Presupuestos

Índice del presupuesto.

1. Cuadro de precios 1. 1
1. Movimiento de tierras. 1
2. Cimentación 1
3.Solera. 3
4. Saneamiento. 4
5. Estructura. 7
6. Cubierta. 7
7. Albañilería. 8
8. Carpintería. 10
9. Instalaciones 15
9.1 Instalación de fontanería. 15
9.2 Instalación eléctrica. 17
10. Instalaciones ganaderas. 19
2. Cuadro de precios 2. 23
1. Movimiento de Tierras. 23
2. Cimentación. 24
3. Solera 28
4. Saneamiento. 30
5 estructura 38
6. Cubierta. 40
7. Albañilería 43
8. carpintería. 49
9.1 Instalación de fontanería 57
9.2 Instalación de electricidad 62
10. Instalaciones ganaderas. 70
3. Presupuestos parciales. 76
3.1 Movimiento de tierras 76
3.2 Cimentación 77
3.3 Solera. 78
3. 4. Sanemiento 79
3.5 Estructura 81
3.6 Cubierta. 82
3.7 Albañilería. 83
3.8 Carpintería. 85
3.9.1 Instalación de fontanería. 89

3.9.2 Instalación eléctrica. 91
3.10. Instalaciones ganaderas 93
4. Resumen del presupuesto. 95
5. Resumen general de presupuesto. 96

1. Cuadro de precios 1.

1. Movimiento de tierras.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
1.1	M^2	Desbroce y limpieza de tierra vegetal para superficies>1.000 m², hasta 20 cm. de profundidad, incluso limpieza de matorral y retirada de material a los bordes o lugar de empleo.	1,13	Un euro con trece céntimos
1.2	M3	Excavación con retroexcavadora, en terreno de consistencia media, en apertura de zanjas ejecutado en zonas no urbanizadas, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y m. auxiliares	71,85	Setenta y un euros con ochenta y cinco céntimos
1.3	M^3	Zahorra artificial tipo ZA-40 en obras de mejora de caminos para volúmenes de relleno mayores de 300 m³, colocada en obra en tongadas de menos de 25 cm. de espesor, incluso extendido, riego, compactación hasta el 98 % de la densidad Proctor modificado, formación de rasante y m. auxiliares.	27,06	Asciende a veinte siete euros con seis céntimos.

2. Cimentación

Código	Unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
2.1	M^2	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de	8,76	Ocho euros con setenta y seis céntimos

David Saiz

		cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada		
2.2	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata	102,80	Ciento dos euros con ochenta céntimos
2.3	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 420x390 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	90,68	Noventa euros con ochenta y seis céntimos
2.4	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 360x350 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y	74,32	Setenta y cuatro euros con treinta y dos céntimos

David Saiz

		protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.		
2.5	M^3	Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de zuncho.	144,29	Ciento cuarenta y cuatro euros con veinte y nueve céntimos

3.Solera.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
3.1	M^2	Solera de emparrillado de hormigón armado con unas dimensiones estandarizadas de 1,1 m de largura y 0,28 m de anchura.	4,60	Cuatro euros con sesenta céntimos
3.2	M^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/XA1, Agilia Horizontal "HOLCIM", fabricado en central, y vertido con cubilote, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, 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	23,10	Veinte tres euros con diez céntimos

3.3	M^3	Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de losa maciza.	127,74	Ciento veintisiete euros con setenta y cuatro céntimos

4. Saneamiento.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
4.1	m	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	31,79	Treinta y un euros con setenta y nueve céntimos
4.2	M	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	33,80	Treinta y tres euros con ochenta céntimos

David Saiz

		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		
4.3	M	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.	42,97	Cuarenta y dos euros con noventa y siete céntimos
4.4	m	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-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente	52,72	Cincuenta y dos euros con setenta y dos céntimos

David Saiz

		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 lubricante para montaje.		
4.5		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-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 90 mm de diámetro exterior, con junta elástica, 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 lubricante para montaje.	22,85	Veinte y dos euros con ochenta y cinco céntimos
4.6	Ud.	Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	91,11	Noventa y un euros con once céntimos

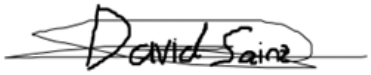
David Saiz

5. Estructura.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
5.1	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la 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	2,78	Dos euros con setenta y ocho céntimos
5.2	M^3	Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de muro	129,77	Ciento veinte nueve euros con setenta y siete céntimos

6. Cubierta.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
6.1	M^2	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%	40,99	Cuarenta euros con noventa y nueve céntimos
6.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra.	3,11	Tres euros con once céntimos
6.3	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales,	8,74	Ocho euros con setenta

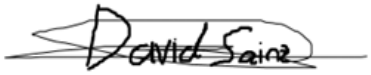


		formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		y cuatro céntimos
6.4	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, 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.	7,99	Siete euros con noventa y nueve céntimos
6.5	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro.	14,19	Catorce euros con diecinueve céntimos

7. Albañilería.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
7.1	M^2	Hoja de partición interior, de 15 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel	46,67	Cuarenta y seis euros con sesenta y siete céntimos

7.2	M^2	Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel	29,84	Veinte y ocho euros con ochenta y cuatro céntimos
7.3	M^2	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.	23,31	Veinte tres euros con treinta y un euros
7.4	M^2	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.	1,70	Un euros con setenta céntimos
7.5	M^2	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento M-5. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.	32,49	Treinta y dos euros con cuarenta y nueve céntimos



7.6	M^2	Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 400x400x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor	36,79	Treinta y seis euros con setenta y nueve céntimos
7.7		Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura	6,27	Seis euros con veinte y siete céntimos

8. Carpintería.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
8.1	Ud.	Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4000x3400 cm, con apertura manual.	3431,37	Tres mil cuatrocientos treinta y un euros con treinta y siete céntimos
8.2	Ud.	Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior,	566,92	Quinientos sesenta y seis

David Saiz

		dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C3, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no		con noventa y dos céntimos

David Saiz

		incluye el recibido en obra de la carpintería.		
8.3	Ud.	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica	193,76	Ciento noventa y tres euros con setenta y seis céntimos
8.4	Ud.	Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 400x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y	227,05	Doscientos veinte y siete euros con cinco céntimos

David Saiz

		accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.		
8.5	Ud.	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y	368,64	Trescientos sesenta y ocho euros con sesenta y cuatro céntimos

		herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra		
8.6	Ud	Puerta corredera suspendida de dos hojas, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x2500 cm, con apertura manual.	1421,37	Mil cuatrocientos veinte y un euros con treinta y siete céntimos
8.7	Ud	Puerta corredera suspendida de dos hojas, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x1500 cm, con apertura manual.	1006,99	Mil seis euros con noventa y nueve céntimos

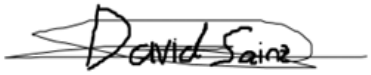
9. Instalaciones

9.1 Instalación de fontanería.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
9.1.1	M	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales. El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme	33,45	Treinta y tres euros con cuarenta y cinco céntimos
9.1.2	M.	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales	7,62	Siete euros con sesenta y dos céntimos
9.1.3	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, suministrado	4,34	Cuatro euros con treinta y cuatro céntimos

David Saiz

		en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales		
9.1.4	Ud.	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.	45,04	Cuarenta y cinco euros con cuatro céntimos
9.1.5	Ud.	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.		Quinientos ochenta y cinco euros con veinte céntimos
9.1.6	Ud.	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 "ROCA", color Blanco, de 450 mm de diámetro, equipado con grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. El precio no incluye la encimera.		Quinientos noventa y tres euros con cuatro céntimos
9.1.7	Ud.	Grifo de latón cromado, de 3/4" de diámetro	14,89	Catorce euros con ochenta y nueve céntimos



9.2 Instalación eléctrica.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
9.2.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de aluminio, AL RZ1 (AS) RV 0,6/1 kV 4× 35 mm2 Al mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.	19,25	Diecinueve euros con veinticinco céntimos
9.2.2	M.	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase RV 0,6/1 kV 4 × 25mm²mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción	7,70	Siete euros con setenta céntimos
9.2.3	M.	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,29	Un euro con veinte y nueve céntimos
9.2.4	Ud.	Base de toma de corriente bipolar (2P), gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color; instalación empotrada.	16,15	Dieciséis euros con quince céntimos
9.2.5	Ud.	Caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 125 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en	584,53	Quinientos ochenta y cuatro

		peana prefabricada de hormigón armado.		euros con cincuenta y tres céntimos
9.2.6	Ud.	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación en superficie. Incluso lámparas	536,55	Quinientos treinta y seis euros con cincuenta y cinco céntimos
9.2.7	Ud.	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 50 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.	297,63	Doscientos noventa y siete euros con sesenta y tres céntimos
9.2.8	Ud.	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 24 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámpara	57,75	Cincuenta y siete euros con setenta y cinco céntimos
9.2.9	Ud.	Lámpara de filamento led de vidrio acabado mate, casquillo E27, clase de eficiencia energética D, de 12 W	10,05	Diez euros con cinco céntimos

David Saiz

		(equivalente a una lámpara incandescente de 120 W de potencia), color blanco cálido, temperatura de color 2700 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2000 lúmenes.		
9.2.10	Ud.	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 238 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm^2, y 16 picas	1156,60	Mil ciento cincuenta y seis euros con sesenta céntimos

10. Instalaciones ganaderas.

Código	unidad	Descripción	Importe	
			Cifra	Letra
10.1	Ud.	Sistema de plaza fijo, denominado amarre canadiense	51,41	Cincuenta y un euros con cuarenta y un céntimos
10.2	Ud.	Comederos con cornadizas autotrabantes de acero galvanizado y con una distancia entre cornadizas de 0,65 m apara ganado adulto	119,11	Ciento diecinueve euros con once céntimos
10.3	Ud.	Comederos con cornadizas autotrabantes de acero galvanizado autotrabantes	124,25	Ciento veinte y cuatro con veinticinco céntimos
10.4	M	Vallas de acero galvanizado con tubos de 45 y 2mm espesor para separar al ganado.	55,22	Cincuenta y cinco euros con veinte dos céntimos

David Saiz

10.5	Ud.	Silo para el almacenamiento de pienso vacas en producción con capacidad de 8.000 kg	2327,79	Dos mil trescientos veinte siete euros con setenta y nueve céntimos
10.6	Ud.	Silo metálico para el almacenamiento de pienso con una capacidad de 5000 kg.	1887,55	Mil ochocientos ochenta y siete euros con cincuenta y cinco minutos.
10.7	Ud.	Bebederos de acero inoxidable individuales, en forma de cazueleta	31,28	Treinta y un euros con veinte y ocho céntimos
10.8	Ud.	Bebederos de acero inoxidable, colectivos	98,57	Noventa y ocho euros con cincuenta y siete céntimos
10.9	Ud.	Tractor de 88,26 kW (120 CV).	1200000	Ciento veinte mil euros
10.9 *	Ud	Tractor de 73,55 kW (100 CV)	100000	Cien mil euros
10.10	Ud.	Carro unifeed para repartir el alimento al ganado	15000	Quince mil euros
10.11	Ud.	Cisterna con capacidad de 8.000 l aplicador de purines, con distribuidor del purín al suelo directamente.	25000	Veinte cinco mil euros.

David Saiz

10.12	Ud.	Segadora de corte 4,5 m y acordonadora de tractor.	6500	Seis mil quinientos
10.13	Ud.	Ud. Encintadora suspendida para el ensilado de las bolas de forraje	14500	Catorce mil quinientos euros
10.14	Ud	Telescópica (2º mano) para echar el alimento al carro unifeed.	45000	Cuarenta y cinco mil euros
10.15	Ud.	Ud. Remolque ganadero de dos ejes, fabricado integral en aluminio, con suelo y rampa en perfil especial aluminio ganadero	9500	Nueve mil quinientos euros
10.16	Ud.	Desbrozadora de cadenas para el tracto	1200	Mil doscientos euros
10.16	Ud.	Lote de vacas adultas de raza Fleckviech con edades comprendidas entre los dos y cuatro años	1200	Mil doscientos euros.
10.17	Ud.	Manga de manejo para el móvil para proporcionar tratamiento veterinario, tanto en la propia explotación como en los pastos.	1150	Mil ciento cincuenta euros
10.18	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión	18,74	Dieciocho euros con setenta y cuatro céntimos
10.19	Ud.	Comederos portátiles con una capacidad para comer de 12 animales	1250	Mil doscientos euros
10.20	Ud.	Desbrozadora de cadenas	1.000	Mil euros
10.21	Ud.	Máquina de hacer bolas de forraje, enrolladora	39800	Treinta nueve mil ochocientos euros

David Saiz

10.22	Ud.	Hidro limpiadora	200	Doscientos euros
10.23	Ud.	Tolva suministradora de concentrado	1850	Mil ochocientos cincuenta euros
10.24	M^3	Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación del muro de los comederos	102,80	Ciento dos euros con ochenta céntimos

2. Cuadro de precios 2.

1. Movimiento de Tierras.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1.1		Desbroce y limpieza de tierra vegetal para superficies>1.000 m², hasta 20 cm. de profundidad, incluso limpieza de matorral y retirada de material a los bordes o lugar de empleo.			
		Equipo y maquinaria			
	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,021	45,06	0,95
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,95**
		Mano de obra			
	h	Peón ordinario construcción.	0,008	20,10	0,16
			Subtotal mano de obra:		**0,16**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	1,11	0,02
				Costes directos (1+2+3):	1,13

Asciende a un euro con trece céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1.2		Excavación con retroexcavadora, en terreno de consistencia media,en apertura de zanjas ejecutado en zonas no urbanizadas, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y m. auxiliares			
		Equipo y maquinaria			
	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 55 kW, con martillo rompedor.	0,605	58,78	35,56
	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	0,308	52,93	16,30
			Subtotal equipo y maquinaria:		**51,86**
		Mano de obra			
	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,948	19,60	18,58
			Subtotal mano de obra:		**18,58**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	70,44	1,41
				Costes directos (1+2+3):	71,85

Asciende a setenta y un euros con ochenta y cinco céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1.3		Zahorra artificial tipo ZA-40 en obras de mejora de caminos para volúmenes de relleno mayores de 300 m³, colocada en obra en tongadas de menos de 25 cm. de espesor, incluso extendido, riego, compactación hasta el 98 % de la densidad Proctor modificado, formación de rasante y m. auxiliares			
		Materiales			
	t	Zahorra natural caliza.	2,200	10,00	22,00
			Subtotal materiales:		**22,00**
		Equipo y maquinaria			
	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,100	10,38	1,04
	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,150	7,16	1,07
	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,010	118,90	1,19
			Subtotal equipo y maquinaria:		**3,30**
		Mano de obra			
	h	Peón ordinario construcción.	0,061	20,10	1,23
			Subtotal mano de obra:		**1,23**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	26,53	0,53
				Costes directos (1+2+3+4):	27,06

Asciende a veinte siete euros con seis céntimos

2. Cimentación.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
2.1		Hormigón HL-100/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada			
		Materiales			
	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105	77,00	8,09
			Subtotal materiales:		**8,09**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,008	22,27	0,18

	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,015	21,15	0,32
			Subtotal mano de obra:		**0,50**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	8,59	0,17
			Costes directos (1+2+3):		8,76

Asciende a ocho euros con setenta y seis céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata			
2.2		Materiales			
	m³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	1,100	85,80	94,38
			Subtotal materiales:		**94,38**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,050	22,27	1,11
	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,250	21,15	5,29
			Subtotal mano de obra:		**6,40**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	100,78	2,02
			Costes directos (1+2+3):		102,80

Asciende a ciento dos euros con ochenta céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
2.3		Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 420x390 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			
		Materiales			

	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	15,430	2,95	45,52
	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,775	1,60	2,84
	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	4,000	1,62	6,48
	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	9,828	0,95	9,34
	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,771	4,80	3,70
			Subtotal materiales:		**67,88**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,484	22,27	10,78
	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,484	21,15	10,24
			Subtotal mano de obra:		**21,02**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	88,90	1,78
			Costes directos (1+2+3):		90,68

Asciende a noventa euros con sesenta y ocho céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
2.4		Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 360x350 mm y espesor 15 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			

	Materiales			
kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	11,869	2,95	35,01
kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,775	1,60	2,84
Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	4,000	1,62	6,48
kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	7,560	0,95	7,18
l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,593	4,80	2,85
	Subtotal materiales:			**54,36**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,426	22,27	9,49
h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,426	21,15	9,01
	Subtotal mano de obra:			**18,50**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	72,86	1,46
	Costes directos (1+2+3):			74,32

Asciende a setenta y cuatro euros con treinta y dos céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
2.5		Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de zuncho			
		Materiales			
	m³	Hormigón HA-30/B/20/ XC3+XA2+XM1, fabricado en central.	1,050	94,20	98,91
			Subtotal materiales:		**98,91**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,396	22,27	8,82
	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,595	21,15	33,73
			Subtotal mano de obra:		**42,55**
		Costes directos complementarios			

	%	Costes directos complementarios	2,000	141,46	2,83
			Costes directos (1+2+3):		144,29

Asciende a ciento cuarenta y cuatro euros con veinte nueve céntimos.

3. Solera

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
3.1		Solera de emparrillado de hormigón armado con unas dimensiones estandarizadas de 1,1 m de largura y 0,28 m de anchura			
		Materiales			
	M2	Parrillas de hormigón con medidas de 1,1 m de larga y 0,28 m de ancha. Incluye estrutura de soporte	0,31	11,15	3,57
			Subtotal materiales:		**3,57**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1º de instalaciones ganaderas.	0,01	33,07	0,33
	h	Peón sin especificación en instalaciones ganaderas	0,02	30,34	0,60
			Subtotal mano de obra:		**0.93**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,5	0,1
			Costes directos (1+2+3):		4,6

Asciende a cuatro euros con sesenta céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario
3.2		Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/XA1		
		Materiales		
	Ud	Separador homologado para malla electrosoldada inferior.	2,000	0,48
	Ud	Separador homologado para malla electrosoldada superior.	2,000	1,06
	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,400	2,52
	m³	Hormigón H HA-30/B/20/XA1, Agilia Horizontal "HOLCIM", fabricado en central.	0,105	106,25

m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050	2,01
		Subtotal materiales:	
	Equipo y maquinaria		
h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,082	10,64
		Subtotal equipo y maquinaria:	
	Mano de obra		
h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,029	22,27
h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,035	21,15
		Subtotal mano de obra:	
	Costes directos complementarios		
%	Costes directos complementarios	2,000	22,65
		Costes directos (1+2+3+4):	

Asciende a veintitrés euros con diez céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
3.3		Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de losa maciza.			
		Materiales			
	m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	1,050	94,20	98,91
			Subtotal materiales:		**98,91**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,242	22,27	5,39
	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,990	21,15	20,94
			Subtotal mano de obra:		**26,33**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	125,24	2,50
			Costes directos (1+2+3):		127,74

Asciende a ciento veintisiete euros con setenta y cuatro céntimos.

4. Saneamiento.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
4.1		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, con junta elástica, 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 lubricante para montaje			
		Materiales			
	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,346	14,30	4,95
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	12,97	13,62
	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,003	21,13	0,06
			Subtotal materiales:		**18,63**
		Equipo y maquinaria			
	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,028	10,38	0,29
	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,213	3,92	0,83
	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003	118,90	0,36
			Subtotal equipo y maquinaria:		**1,48**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,138	23,10	3,19
	h	Peón ordinario construcción.	0,170	21,69	3,69

h	Oficial 1ª fontanero.	0,121	23,74	2,87	
h	Ayudante fontanero.	0,060	21,90	1,31	
			Subtotal mano de obra:		**11,06**
	Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	31,17	0,62	
Coste de mantenimiento decenal: 1,65€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3+4):		31,79

Asciende a treinta y un euros con setenta y nueve céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arque-tas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVC iso, serie SN-4, rígidez anular nominal 4 kN/m^2, de 110 mm diámetro exterior			
4.2		**Materiales**			
	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,299	14,30	4,28
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	1,050	16,42	17,24
	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,043	37,60	1,62
	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,022	47,92	1,05
			Subtotal materiales:		**24,19**
		Equipo y maquinaria			
	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,024	10,38	0,25
	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,180	3,92	0,71
	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,002	118,90	0,24
			Subtotal equipo y maquinaria:		**1,20**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,076	23,10	1,76
	h	Peón ordinario construcción.	0,144	21,69	3,12
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,083	23,74	1,97
	h	Ayudante fontanero.	0,041	21,90	0,90
			Subtotal mano de obra:		**7,75**

	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	33,14	0,66
Coste de mantenimiento decenal: 1,76€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3+4):	33,80

Asciende a treinta y tres euros con ochenta céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arque-tas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVC iso, serie SN-4, rígidez anular nominal 4 kN/m^2, de 200 mm diámetro exterior			
4.3		**Materiales**			
	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,385	14,30	5,51
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	19,89	20,88
	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,003	21,13	0,06
			Subtotal materiales:		**26,45**
		Equipo y maquinaria			
	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,032	10,38	0,33
	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,239	3,92	0,94
	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003	118,90	0,36
			Subtotal equipo y maquinaria:		**1,63**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,173	23,10	4,00
	h	Peón ordinario construcción.	0,191	21,69	4,14
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,151	23,74	3,58
	h	Ayudante fontanero.	0,075	21,90	1,64
			Subtotal mano de obra:		**13,36**

		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	41,44	0,83
Coste de mantenimiento decenal: 2,20€ en los primeros 10 años.				**Costes directos** (1+2+3+4):	42,27

Asciende a cuarenta y dos euros con veinte y siete céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
4.4		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 125 mm de diámetro exterior			
		Materiales			
	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,313	14,30	4,48
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	9,22	9,68
	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,002	21,13	0,04
				Subtotal materiales:	14,20
		Equipo y maquinaria			
	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,025	10,38	0,26
	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,190	3,92	0,74
	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003	118,90	0,36
				Subtotal equipo y maquinaria:	**1,36**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,108	23,10	2,49
	h	Peón ordinario construcción.	0,152	21,69	3,30
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,094	23,74	2,23

	h	Ayudante fontanero.	0,047	21,90	1,03
			Subtotal mano de obra:		**9,05**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	24,61	0,49
Coste de mantenimiento decenal: 1,31€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		25,10

Asciende a veinticinco euros con diez céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arque- Tas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de Aguas pluviales, formado por tubo de PVC iso, serie SN-4, Rígidez anular nominal 4 kN/m^2, de 110 mm diámetro exterior			
4.5		**Materiales**			
	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,299	14,30	4,28
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	1,050	16,42	17,24
	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,043	37,60	1,62
	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,022	47,92	1,05
			Subtotal materiales:		**24,19**
		Equipo y maquinaria			
	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,024	10,38	0,25
	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,180	3,92	0,71
	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,002	118,90	0,24
			Subtotal equipo y maquinaria:		**1,20**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,076	23,10	1,76
	h	Peón ordinario construcción.	0,144	21,69	3,12

h	Oficial 1ª fontanero.	0,083	23,74	1,97
h	Ayudante fontanero.	0,041	21,90	0,90
		Subtotal mano de obra:		**7,75**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	33,14	0,66
Coste de mantenimiento decenal: 1,76€ en los primeros 10 años.		**Costes directos** (1+2+3+4):		33,80

Asciende a treinta y tres euros con ochenta céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
4.6		**Materiales**			
	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,385	14,30	5,51
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	19,89	20,88
	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,003	21,13	0,06
			Subtotal materiales:		**26,45**
		Equipo y maquinaria			
	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,032	10,38	0,33
	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,239	3,92	0,94
	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,003	118,90	0,36
			Subtotal equipo y maquinaria:		**1,63**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,173	23,10	4,00
	h	Peón ordinario construcción.	0,191	21,69	4,14
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,151	23,74	3,58
	h	Ayudante fontanero.	0,075	21,90	1,64
			Subtotal mano de obra:		**13,36**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	41,44	0,83
Coste de mantenimiento decenal: 2,20€ en los primeros 10 años.				**Costes directos** (1+2+3+4):	42,27

Asciende a cuarenta y dos euros con veinte y siete céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
4.7		**Materiales**			
	m³	Arena con granulometría de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,435	14,30	6,22
	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	1,050	25,93	27,23
	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	0,004	21,13	0,08
			Subtotal materiales:		**33,53**
		Equipo y maquinaria			
	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,036	10,38	0,37
	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,273	3,92	1,07
	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,004	118,90	0,48
			Subtotal equipo y maquinaria:		**1,92**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,216	23,10	4,99
	h	Peón ordinario construcción.	0,218	21,69	4,73
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,188	23,74	4,46
	h	Ayudante fontanero.	0,094	21,90	2,06
			Subtotal mano de obra:		**16,24**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	51,69	1,03
Coste de mantenimiento decenal: 2,74€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3+4):		52,72

Asciende a cincuenta y dos euros con setenta y dos céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe

4.6		Arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
		Materiales			
	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,123	85,80	10,55
	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,000	36,44	36,44
	Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	1,000	8,21	8,21
	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	1,000	12,43	12,43
			Subtotal materiales:		**67,63**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,600	21,41	12,85
	h	Peón ordinario construcción.	0,440	20,10	8,84
			Subtotal mano de obra:		**21,69**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	89,32	1,79
			Costes directos (1+2+3):		91,11

Asciende a noventa y un euros con once céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
4.5		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 90 mm de diámetro exterior			
		Materiales			
	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,299	14,30	4,28

m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 50 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	1,050	14,93	15,68
l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,043	37,60	1,62
l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,022	47,92	1,05
		Subtotal materiales:		**22,63**
	Equipo y maquinaria			
h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,024	10,38	0,25
h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,180	3,92	0,71
h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,002	118,90	0,24
		Subtotal equipo y maquinaria:		**1,20**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª construcción.	0,076	21,41	1,63
h	Peón ordinario construcción.	0,144	20,10	2,89
h	Oficial 1ª fontanero.	0,083	22,00	1,83
h	Ayudante fontanero.	0,041	20,30	0,83
		Subtotal mano de obra:		**7,18**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	31,01	0,62
		Costes directos (1+2+3+4):		31,63

Asciende a treinta y un euros con sesenta y tres céntimos.

5 estructura

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
5.1		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra.			

		Materiales			
	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,000	1,92	1,92
			Subtotal materiales:		**1,92**
		Equipo y maquinaria			
	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,021	3,42	0,07
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,07**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,022	22,27	0,49
	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,012	21,15	0,25
			Subtotal mano de obra:		**0,74**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	2,73	0,05
			Costes directos (1+2+3+4):		2,78

Asciende a dos euros con setenta y ocho céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
5.2		Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de muro			
		Materiales			
	m³	Hormigón HA-30/B/20/XC3, fabricado en central.	1,050	93,18	97,84
			Subtotal materiales:		**97,84**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,275	22,27	6,12

h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,100	21,15	23,27
		Subtotal mano de obra:		**29,39**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	127,23	2,54
		Costes directos (1+2+3):		129,77

Asciende a ciento veinte nueve euros con setenta y siete céntimos.

6. Cubierta.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
6.1		Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%			
		Materiales			
	m²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios.	1,050	34,18	35,89
	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,000	0,50	1,50
			Subtotal materiales:		**37,39**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,081	18,13	1,47
	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,081	16,43	1,33
			Subtotal mano de obra:		**2,80**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	40,19	0,80
			Costes directos (1+2+3):		40,99

Asciende a cuarenta euros con noventa y nueve céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
6.2		Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra.			
		Materiales			
	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en	1,000	1,92	1,92

		caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.			
			Subtotal materiales:		**1,92**
		Equipo y maquinaria			
	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,029	3,42	0,10
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,10**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,031	22,27	0,69
	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,016	21,15	0,34
			Subtotal mano de obra:		**1,03**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	3,05	0,06
			Costes directos (1+2+3+4):		3,11

Asciende a tres euros con once céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
6.3		**Materiales**			
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,000	0,34	0,34
	m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	4,45	4,45
	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,014	37,60	0,53
	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,007	47,92	0,34
			Subtotal materiales:		**5,66**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,084	23,74	1,99
	h	Ayudante fontanero.	0,042	21,90	0,92
			Subtotal mano de obra:		**2,91**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	8,57	0,17
Coste de mantenimiento decenal: 0,35€ en los primeros 10 años.			**Costes directos** (1+2+3):		8,74

Asciende a ocho euros con setenta y cuatro céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, 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			
6.4		**Materiales**			
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	1,000	0,28	0,28
	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	3,68	3,68
	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,011	37,60	0,41
	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,006	47,92	0,29
			Subtotal materiales:		**4,66**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,091	23,74	2,16
	h	Ayudante fontanero.	0,046	21,90	1,01
			Subtotal mano de obra:		**3,17**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	7,83	0,16
Coste de mantenimiento decenal: 0,32€ en los primeros 10 años.				**Costes directos** (1+2+3):	7,99

Asciende a sietes euros con noventa y nueve céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
6.5		Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro.			
		Materiales			
	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,100	4,95	5,45
		Subtotal materiales:			**5,45**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,200	22,00	4,40
	h	Ayudante fontanero.	0,200	20,30	4,06
		Subtotal mano de obra:			**8,46**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	13,91	0,28
		Costes directos (1+2+3):			14,19

Asciende a catorce euros con diecinueve céntimos.

7. Albañilería

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
7.1		Hoja de partición interior, de 15 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel			
		Materiales			
	Ud	Bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³; con el precio incrementado el 20% en concepto de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	13,000	1,64	21,32
	m³	Agua.	0,005	1,50	0,01
	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²),	0,028	46,50	1,30

		suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.			
			Subtotal materiales:		**22,63**
		Equipo y maquinaria			
	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,107	1,94	0,21
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,21**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,700	21,80	15,26
	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,373	20,50	7,65
			Subtotal mano de obra:		**22,91**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	45,75	0,92
			Costes directos (1+2+3+4):		46,67

Asciende a cuarenta y seis euros con sesenta y siete céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
7.2		Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
		Materiales			
	Ud	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1150 kg/m³; con el precio incrementado el 20% en concepto de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	13,000	0,91	11,83
	m³	Agua.	0,005	1,50	0,01
	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,028	50,20	1,41
			Subtotal materiales:		**13,25**
		Equipo y maquinaria			

h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,107	1,94	0,21
		Subtotal equipo y maquinaria:		**0,21**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,449	23,10	10,37
h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,250	21,69	5,42
		Subtotal mano de obra:		**15,79**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	29,25	0,59
Coste de mantenimiento decenal: 0,60€ en los primeros 10 años.		**Costes directos** (1+2+3)		29,84

Asciende a veinte y nueve euros con ochenta y cuatro céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rend.	Precio unitario	Importe
7.3		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			
	m	Perfil de acero galvanizado, en U, de 30 mm.	0,400	1,26	0,50
	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	2,000	0,06	0,12
	Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	1,200	0,80	0,96
	Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200	0,13	0,16
	Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200	0,98	1,18
	Ud	Varilla de cuelgue.	1,200	0,98	1,18
	m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	3,200	1,44	4,61
	Ud	Conector para maestra 60/27.	0,600	0,91	0,55
	Ud	Caballete para maestra 60/27.	2,300	0,29	0,67
	m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.	1,000	4,41	4,41

Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	17,000	0,01	0,17
m	Banda acústica de dilatación de 50 mm de anchura.	0,400	0,26	0,10
kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	0,300	1,26	0,38
kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	0,400	1,26	0,50
m	Cinta de juntas.	0,450	0,03	0,01
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,281	17,82	5,01
h	Ayudante montador de falsos techos.	0,104	16,13	1,68
%	Medios auxiliares	2,000	22,19	0,44
%	Costes indirectos	3,000	22,63	0,68
		Total :	23,31	

Asciende a veintitrés euros con treinta y un céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rend.	Precio unitario	Importe
7.4		Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.			
		Materiales			
	m³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	0,003	88,58	0,27
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª yesero.	0,053	17,24	0,91
	h	Ayudante yesero.	0,027	16,13	0,44
	%	Medios auxiliares	2,000	1,62	0,03
	%	Costes indirectos	3,000	1,65	0,05
				Total:	1,70

:

Asciende a 1 euro con setenta céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
7.5		Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII,			

según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura

	Materiales			
m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030	115,30	3,46
m²	Piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411.	1,050	12,67	13,30
kg	Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, tipo CG2 W A, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos especiales y pigmentos, con efecto antimoho, antiverdín y preventivo de las eflorescencias, hidrorrepelente, especial para rejuntado de todo tipo de piezas cerámicas y piedras naturales en zonas de proliferación de microorganismos.	0,250	1,43	0,36
Ud	Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos.	0,350	2,40	0,84
		Subtotal materiales:		**17,96**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª alicatador.	0,440	21,41	9,42
h	Ayudante alicatador.	0,220	20,34	4,47
		Subtotal mano de obra:		**13,89**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	31,85	0,64
		Costes directos (1+2+3):		32,49

Asciende a treinta y dos euros con cuarenta y nueve céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
7.6		Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 400x400x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45			

		Materiales			
	kg	Adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, color blanco, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos y resinas sintéticas, para la colocación en capa fina de todo tipo de piezas cerámicas en paramentos verticales interiores y pavimentos interiores y exteriores.	4,000	0,51	2,04
	m²	Piezas de gres esmaltado, de 400x400x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE.	1,050	18,30	19,22
	Ud	Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos.	0,163	2,40	0,39
	kg	Mortero de juntas cementoso, tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, a base de cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales, para rejuntado de piezas cerámicas con grado de absorción medio-alto.	0,750	1,62	1,22
			Subtotal materiales:		**22,87**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª solador.	0,418	21,41	8,95
	h	Ayudante solador.	0,209	20,34	4,25
			Subtotal mano de obra:		**13,20**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	36,07	0,72
			Costes directos (1+2+3):		36,79

Asciende a treinta y seis euros con setenta y nueve céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
7.7		Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano);			

	previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura			
	Materiales			
l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción, permeable al vapor de agua y resistente a los álcalis, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,058	6,78	0,39
l	Pintura plástica para interior, a base de polímeros acrílicos, color a elegir, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,200	8,76	1,75
		Subtotal materiales:		**2,14**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª pintor.	0,096	21,41	2,06
h	Ayudante pintor.	0,096	20,34	1,95
		Subtotal mano de obra:		**4,01**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	6,15	0,12
		Costes directos (1+2+3):		6,27

Asciende a seis euros con veintisiete céntimos

8. carpintería.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
8.1		Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4000x24000 cm, con apertura manual.			

	Materiales			
Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.	1,000	1.994,32	1.994,32
Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta de garaje corredera de hasta 2000 kg de peso.	1,000	850,00	850,00
Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	1,000	305,00	305,00
		Subtotal materiales:		**3.149,32**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª construcción.	0,750	21,41	16,06
h	Peón ordinario construcción.	0,750	20,10	15,08
h	Oficial 1ª cerrajero.	1,750	21,69	37,96
h	Ayudante cerrajero.	1,750	20,38	35,67
h	Oficial 1ª electricista.	5,000	22,00	110,00
		Subtotal mano de obra:		**214,77**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	3.364,09	67,28
		Costes directos (1+2+3):		3.431,37

Asciende a tres mil cuatrocientos treinta y un euros con treinta y siete céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
8.2		Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura			
		Materiales			

Ud	Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C3, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	1,000	394,37	394,37
m²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	1,764	56,65	99,93
Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	0,986	5,29	5,22
Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	0,986	4,73	4,66

			Subtotal materiales:		**504,18**
		Mano de obra			
h		Oficial 1ª cerrajero.	1,434	21,69	31,10
h		Ayudante cerrajero.	1,007	20,38	20,52
			Subtotal mano de obra:		**51,62**
		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2,000	555,80	11,12
			Costes directos (1+2+3):		566,92

Asciende a quinientos cincuenta y seis euros con noventa y dos céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
8.3		Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm			
		Materiales			
	Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	1,000	17,39	17,39
	m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 90x20 mm, barnizado en taller.	5,100	3,27	16,68
	Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	1,000	79,46	79,46
	m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	10,400	1,29	13,42
	Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	3,000	0,81	2,43
	Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,000	0,07	1,26
	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	1,000	12,42	12,42
	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior.	1,000	8,94	8,94
			Subtotal materiales:		**152,00**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª carpintero.	0,900	21,72	19,55
	h	Ayudante carpintero.	0,900	20,46	18,41

		Subtotal mano de obra:			**37,96**
	Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios		2,000	189,96	3,80
		Costes directos (1+2+3):			193,76

Asciende a ciento noventa y tres euros con setenta y seis céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
8.4		Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 400x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura			
		Materiales			
	Ud	Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 400x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	1,000	162,06	162,06
	m²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC,	0,210	63,09	13,25

		incluso cajón térmico incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica entre 1,6 y 1,8 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.			
	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	0,306	5,29	1,62
	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	0,306	4,73	1,45
			Subtotal materiales:		**178,38**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª cerrajero.	1,321	21,69	28,65
	h	Ayudante cerrajero.	0,764	20,38	15,57
			Subtotal mano de obra:		**44,22**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	222,60	4,45
			Costes directos (1+2+3):		227,05

Asciende a veinte siete euros con cinco céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
8.5		Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura			
		Materiales			

Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	1,000	285,24	285,24
m²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	0,525	56,65	29,74
Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	0,510	5,29	2,70
Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	0,510	4,73	2,41
		Subtotal materiales:		**320,09**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª cerrajero.	1,200	21,69	26,03
h	Ayudante cerrajero.	0,750	20,38	15,29
		Subtotal mano de obra:		**41,32**
	Costes directos complementarios			

%		Costes directos complementarios	2,000	361,41	7,23
			Costes directos (1+2+3):		368,64

Asciende a trescientos sesenta y ocho euros con sesenta y cuatro céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
8.6		Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x24000 cm, con apertura manual.			
		Materiales			
	Ud	Puerta corredera suspendida de una hoja para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 400x250 cm, sistema de desplazamiento colgado, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.	1,000	194,32	1.294,32
			Subtotal materiales:		**1.249,32**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,750	21,41	16,06
	h	Peón ordinario construcción.	0,750	20,10	15,08
	h	Oficial 1ª cerrajero.	1,750	21,69	37,96
	h	Ayudante cerrajero.	1,750	20,38	35,67
			Subtotal mano de obra:		**104,77**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	3.364,09	67,28
			Costes directos (1+2+3):		1421,37

Asciende a mil cuatrocientos euros con treinta y siete céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
8.7		Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x1500 cm, con apertura manual.			
		Materiales			
	Ud	Puerta corredera de dos hojas para garaje, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x1500 cm, sistema de desplazamiento, con guía inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores,	1,000	894,32	894,32

		cerradura de contacto, elementos de fijación a obra y demás accesorios necesarios. Según UNE-EN 13241-1.			
			Subtotal materiales:		**849,32**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,500	21,41	10,71
	h	Peón ordinario construcción.	0,500	20,10	10,05
	h	Oficial 1ª cerrajero.	1,750	21,69	37,96
	h	Ayudante cerrajero.	1,750	20,38	35,67
			Subtotal mano de obra:		94,39
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	3.364,09	63,28
			Costes directos (1+2+3):		1006,99

Asciende a mil seis euros con noventa y nueve céntimos

9.1 Instalación de fontanería

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.1.1		Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería			
		Materiales			
	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,112	14,30	1,60
	m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	1,000	1,18	1,18
			Subtotal materiales:		**2,78**
		Equipo y maquinaria			

	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,347	3,92	1,36
			Subtotal equipo y maquinaria:		**1,36**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	0,300	21,41	6,42
	h	Peón ordinario construcción.	0,317	20,10	6,37
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,360	22,00	7,92
	h	Ayudante fontanero.	0,360	20,30	7,31
			Subtotal mano de obra:		**28,02**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	4,000	32,16	1,29
			Costes directos (1+2+3+4):		33,45

Asciende a treinta y tres euros con cuarenta y cinco céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.1.2		Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales			
		Materiales			
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	1,000	0,23	0,23
	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	5,07	5,07
			Subtotal materiales:		**5,30**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,050	22,41	1,12
	h	Ayudante fontanero.	0,050	21,04	1,05
			Subtotal mano de obra:		**2,17**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	7,47	0,15
			Costes directos (1+2+3):		7,62

Asciende a siete euros con sesenta y dos céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.1.3		Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 0,25 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales			
		Materiales			
	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de mm de diámetro exterior.	1,000	0,12	0,12
	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 10 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	2,67	2,67
			Subtotal materiales:		**2,79**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,032	23,74	0,76
	h	Ayudante fontanero.	0,032	21,90	0,70
			Subtotal mano de obra:		**1,46**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,25	0,09
			Costes directos (1+2+3):		4,34

Asciende a cuatro euros con treinta y cuatro céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.1.4		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			

Ud	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.		1,000	33,69	33,69
Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.		1,000	2,10	2,10
		Subtotal materiales:			**35,79**
	Mano de obra				
h	Oficial 1ª calefactor.		0,401	20,87	8,37
		Subtotal mano de obra:			**8,37**
	Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios		2,000	44,16	0,88
		Costes directos (1+2+3):			45,04

Asciende a cuarenta y cinco euros con cuatro céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.1.5		Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.			
		Materiales			
	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	1,000	187,60	187,60
	Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	1,000	187,60	187,60
	Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	1,000	125,58	125,58

Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	1,000	15,26	15,26
Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	1,000	23,20	23,20
Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,000	8,00	8,00
Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	0,012	7,50	0,09
		Subtotal materiales:		**547,33**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª fontanero.	1,200	22,00	26,40
		Subtotal mano de obra:		**26,40**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	573,73	11,47
		Costes directos (1+2+3):		585,20

Asciende a quinientos ochenta y cinco euros con veinte céntimos

Código	Unidad	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Importe
9.1.6		Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 "ROCA", color Blanco, de 450 mm de diámetro, equipado con grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.			
		Materiales			
	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 "ROCA", color Blanco, de 450 mm de diámetro, según UNE 67001.	1,000	172,00	172,00
	Ud	Grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con válvula automática de desagüe de 1¼" accionada mediante varilla vertical-horizontal y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	1,000	324,00	324,00

Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	1,000	19,50	19,50
Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	2,000	12,70	25,40
Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000	1,05	1,05
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª fontanero.	1,254	17,97	22,53
%	**Medios auxiliares**	2,000	564,48	11,29
%	**Costes indirectos**	3,000	575,77	17,27
Total:				593,04

Asciende a quinientos noventa y tres euros con cuatro céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.1.7		Grifo de latón cromado, de 3/4" de diámetro**.**			
		Materiales			
	Ud	Grifo de latón cromado, de 3/4" de diámetro.	1,000	8,97	8,97
	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000	1,40	1,40
			Subtotal materiales:		**10,37**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,100	22,00	2,20
	h	Ayudante fontanero.	0,100	20,30	2,03
			Subtotal mano de obra:		**4,23**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	14,60	0,29
			Costes directos (1+2+3):		14,89

Asciende a catorce euros con ochenta y nueve céntimos

9.2 Instalación de electricidad

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe

Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de aluminio, AL RZ1 (AS) RV 0,6/1 kV 4× 35 mm2 Al mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV,
bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

9.2.1 **Materiales**

m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,099	14,30	1,42
m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	5,67	5,67
m	Cable eléctrico unipolar, tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x35 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21123-4.	3,000	1,00	3,00
m	Cable eléctrico unipolar, tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia	2,000	0,71	1,42

al frío y resistencia a los rayos ultravioleta.
Según UNE 21123-4.

Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	1,48	0,30
		Subtotal materiales:		**11,81**
	Equipo y maquinaria			
h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,010	10,38	0,10
h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,074	3,92	0,29
h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	0,001	118,90	0,12
		Subtotal equipo y maquinaria:		**0,51**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª construcción.	0,064	21,41	1,37
h	Peón ordinario construcción.	0,064	20,10	1,29
h	Oficial 1ª electricista.	0,098	22,00	2,16
h	Ayudante electricista.	0,085	20,30	1,73
		Subtotal mano de obra:		**6,55**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	18,87	0,38
		Costes directos (1+2+3+4):		19,25

Asciende a diecinueve euros con veinticinco céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.2.2		Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase RV 0,6/1 kV 4×25mm2mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción			
		Materiales			
	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno	1,000	5,43	5,43

		reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.			
		Subtotal materiales:			**5,43**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª electricista.	0,050	22,00	1,10
	h	Ayudante electricista.	0,050	20,30	1,02
		Subtotal mano de obra:			**2,12**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	7,55	0,15
		Costes directos (1+2+3):			7,70

Asciende a siete euros con setenta céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.2.3		Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Materiales			
	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	0,63	0,63
		Subtotal materiales:			**0,63**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª electricista.	0,015	22,00	0,33
	h	Ayudante electricista.	0,015	20,30	0,30
		Subtotal mano de obra:			**0,63**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	1,26	0,03
		Costes directos (1+2+3):			1,29

Asciende a un euro con veinte nueve céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.2.4		Base de toma de corriente bipolar (2P), gama media, intensidad asignada 16 A,			

		tensión asignada 250 V, con tapa, de color; instalación empotrada**.**			
		Materiales			
Ud		Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	1,000	4,61	4,61
Ud		Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, de color.	1,000	3,15	3,15
Ud		Marco embellecedor para 1 elemento, gama media, de color especial.	1,000	4,44	4,44
			Subtotal materiales:		**12,20**
		Mano de obra			
h		Oficial 1ª electricista.	0,190	19,11	3,63
			Subtotal mano de obra:		**3,63**
		Costes directos complementarios			
%		Costes directos complementarios	2,000	15,83	0,32
				Costes directos (1+2+3):	16,15

Asciende a dieciséis euros con quince céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.2.5		Caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 125 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en peana prefabricada de hormigón armado			
		Materiales			
	Ud	Caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1,000	414,80	414,80
	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	5,44	16,32

	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	1,000	3,73	3,73
	Ud	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	1,000	63,11	63,11
	Ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario a peana prefabricada de hormigón armado.	1,000	10,97	10,97
	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,48	1,48
			Subtotal materiales:		**510,41**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª construcción.	1,000	21,41	21,41
	h	Peón ordinario construcción.	1,000	20,10	20,10
	h	Oficial 1ª electricista.	0,500	22,00	11,00
	h	Ayudante electricista.	0,500	20,30	10,15
			Subtotal mano de obra:		**62,66**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	573,07	11,46
			Costes directos (1+2+3):		584,53

Asciende a quinientos ochenta y cuatro euros con cincuenta y tres céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.2.6		Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación en superficie. Incluso lámparas			
		Materiales			
	Ud	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	1,000	520,13	520,13
			Subtotal materiales:		**520,13**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª electricista.	0,150	20,48	3,07
	h	Ayudante electricista.	0,150	18,88	2,83
			Subtotal mano de obra:		**5,90**

		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	526,03	10,52
			Costes directos (1+2+3):		536,55

Asciende a quinientos treinta y seis euros con cincuenta y cinco céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.2.7		Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 50 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.			
		Materiales			
	Ud	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 18 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F; para empotrar en la pared.	1,000	279,62	279,62
			Subtotal materiales:		**279,62**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª electricista.	0,301	20,87	6,28
	h	Ayudante electricista.	0,301	19,58	5,89
			Subtotal mano de obra:		**12,17**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	291,79	5,84
			Costes directos (1+2+3):		297,63

Asciende a doscientos noventa y siete euros con sesenta y tres céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe

9.2.8		Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 24 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámpara			
		Materiales			
	Ud	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%.	1,000	27,35	27,35
	Ud	Tubo fluorescente TL de 36 W.	2,000	8,29	16,58
			Subtotal materiales:		**43,93**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª electricista.	0,300	22,00	6,60
	h	Ayudante electricista.	0,300	20,30	6,09
			Subtotal mano de obra:		**12,69**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	56,62	1,13
			Costes directos (1+2+3):		57,75

Asciende a cincuenta y siete euros con setenta y cinco céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.2.9		Lámpara de filamento led de vidrio acabado mate, casquillo E27, clase de eficiencia energética D, de 12 W (equivalente a una lámpara incandescente de 120 W de potencia), color blanco cálido, temperatura de color 2700 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2000 lúmenes.			
		Materiales			
	Ud	Lámpara de filamento led de vidrio acabado mate, casquillo E27, clase de eficiencia energética D, de 13 W (equivalente a una lámpara incandescente de 120 W de potencia), color blanco cálido, temperatura de color 2700 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2000 lúmenes.	1,000	9,22	9,22
			Subtotal materiales:		**9,22**
		Mano de obra			

h	Oficial 1ª electricista.	0,015	22,00	0,33
h	Ayudante electricista.	0,015	20,30	0,30
		Subtotal mano de obra:		**0,63**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	9,85	0,20
		Costes directos (1+2+3):		10,05

Asciende a diez euros con cinco céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
9.2.10		Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 238 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm², y 16 picas			
		Materiales			
	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	85,000	2,81	238,85
	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	16,000	18,00	288,00
	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	32,000	1,00	32,00
	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	2,000	7,00	14,00
	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000	74,00	74,00
	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000	46,00	46,00
	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	1,15	1,15
			Subtotal materiales:		**694,00**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª electricista.	10,400	22,00	228,80
	h	Ayudante electricista.	10,400	20,30	211,12
			Subtotal mano de obra:		**439,92**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	1.133,92	22,68
			Costes directos (1+2+3):		1.156,60

Asciende a mil ciento cincuenta y seis euros con sesenta céntimos.

10. Instalaciones ganaderas.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe

				unitario	
10.1		Sistema de plaza fijo, denominado amarre canadiense.			
		Materiales			
	M2	Cubículos para vacas adultas con, incluyen los hierros de apoyo con todos los elementos como tornillos, tuercas necesarios para su instalación	1	45	45
			Subtotal materiales:		**45**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1º de instalaciones ganaderas.	0,075	33,07	2,48
	h	Peón sin especificación en instalaciones ganaderas	0,080	30,34	2,43
			Subtotal mano de obra:		**4,91**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3	49,91	1,50
			Costes directos (1+2+3):		**51,41**

Asciende a cincuenta y un euros con cuarenta y un céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
10.2		Comederos con cornadizas autotrabantes de acero galvanizado			
		Materiales			
	M	Comederos con cornadizas autotrabantes de acero galvanizado y con una distancia entre cornadizas de 0,65 m apara ganado adulto	1	115	115
			Subtotal materiales:	**115**	
		Mano de obra			
	h	Oficial 1º de instalaciones ganaderas.	0,01	33,07	0,33
	h	Peón sin especificación en instalaciones ganaderas	0,01	30,34	0,30
			Subtotal mano de obra:	**0,63**	
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3	3.47	
			115,63		
			Costes directos(1+2+3)		119,11

Asciende a ciento diecinueve euros con once céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
10.3		Comederos con cornadizas autotrabantes indiviudales de acero galvanizado			
		Materiales			
	M	Comederos con cornadizas autotrabantes de acero galvanizado y con una distancia entre cornadizas de 0,65 m apara ganado adulto	1	120	120
			Subtotal materiales:	**120**	
		Mano de obra			
	h	Oficial 1º de instalaciones ganaderas.	0,01	33,07	0,33
	h	Peón sin especificación en instalaciones ganaderas	0,01	30,34	0,30
			Subtotal mano de obra:	**0,63**	
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3	3.62	
			Costes directos(1+2+3)	124,25	

Asciende a ciento veinte y cuatro euros con veinte y cinco céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
10.4		Vallas de acero galvanizado con tubos de 45 y 2mm espesor para separar al ganado.			
		Materiales			
	M	Vallas de acero galvanizado con tubos de 45 y 2mm espesor para separar al ganad. Incluyen todos los elementos necesarios para su instalación.	1	53	53
5			**Subtotal materiales:**		**53**
		Mano de obra			
	h	Peón sin especificación en instalaciones ganaderas	0,02	30,34	0,61
			Subtotal mano de obra:		**0,61**

		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3	53,61	1,61
				Costes directos (1+2+3):	55,22

Asciende a cincuenta y dos euros con veinte dos céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Silo para el almacenamiento de pienso vacas en producción con capacidad de 8.000 kg.			
10.5		**Materiales**			
	Ud.	Silo para el almacenamiento de pienso vacas en producción con capacidad de 12.000 kg. Se incluyen todos los materiales para su puesta en la explotación	1	2188,99	2188,99
				Subtotal materiales:	**2188,99**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1º de instalaciones ganaderas.	1	33,07	33,07
		Peón sin especificación en instalaciones ganaderas	1,25	30,34	37,93
				Subtotal mano de obra	71
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3	2259,99	67,8
				Costes directos (1+2+3):	2327,79

Asciende a dos mil trescientos veinte y siete euros con setenta y nueve céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Silo para el almacenamiento de pienso vacas en producción con capacidad de 5.000 kg			
10.6		**Materiales**			
	Ud.	Silo para el almacenamiento de pienso vacas en producción con capacidad de 12.000 kg. Se incluyen todos los materiales para su puesta en la explotación	1	1761,57	1761,57
5				**Subtotal materiales:**	**1761,57**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1º de instalaciones ganaderas.	1	33,07	33,07
		Peón sin especificación en instalaciones ganaderas	1,25	30,34	37,93
				Subtotal mano de obra	71
		Costes directos complementarios			

%	Costes directos complementarios	3	1832,57		54,98
			Costes directos (1+2+3):		1887,55

Asciende a mil ochocientos ochenta y siete euros con cincuenta y cinco céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Bebederos de acero inoxidable individuales en forma de cazueleta			
10.7		**Materiales**			
	Ud.	Bebederos de acero inoxidable, tanto como para vacas en producción y recría.	1	24,50	24,50
			Subtotal materiales:		**24,50**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,1	22,41	2,24
		Ayudante fontanero.	0,2	21,04	4,21
			Subtotal mano de obra		6,45
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3	95,7	0,93
			Costes directos (1+2+3):		31,28

Asciende a treinta y un euros con veinte y ocho céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Bebederos de acero inoxidable colectivos			
10.8		**Materiales**			
	M	Bebederos de acero inoxidable, tanto como para vacas en producción y recría.	1	89,25	89,25
5			**Subtotal materiales:**		**89,25**
		Mano de obra			
	h	Oficial 1ª fontanero.	0,1	22,41	2,24
		Ayudante fontanero.	0,2	21,04	4,21
			Subtotal mano de obra		6,45
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3	95,7	2,87
			Costes directos (1+2+3):		98,57

Asciende a noventa ocho euros con cincuenta y siete céntimos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe

				Precio unitario	
10.18		**Materiales**			
	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, de 1,3 m de altura, para malla de simple torsión de 1 m de altura, con dos tornapuntas de refuerzo.	0,030	13,87	0,42
	Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, de 1,3 m de altura, para malla de simple torsión de 1 m de altura.	0,300	4,63	1,39
	Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, de 1,3 m de altura, para malla de simple torsión de 1 m de altura, con dos tornapuntas de refuerzo.	0,080	13,87	1,11
	Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, de 1,3 m de altura, para malla de simple torsión de 1 m de altura, con un tornapuntas de refuerzo.	0,080	9,97	0,80
	m²	Malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,020	4,00	4,08
	Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,000	1,25	1,25
	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,015	85,80	1,29
			Subtotal materiales:		**10,34**
		Mano de obra			
	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,150	21,94	3,29
	h	Oficial 1ª montador.	0,100	23,74	2,37
	h	Ayudante montador.	0,100	21,94	2,19
			Subtotal mano de obra:		**7,85**
		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	3,000	18,19	0,55

Coste de mantenimiento decenal: 3,19€ en los primeros 10 años. **Costes directos** (1+2+3): 18,74

Asciende a dieciocho euros con setenta y cuatro céntimos

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
		Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata			
10.23		Materiales			

m³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	1,100	85,80	94,38
		Subtotal materiales:		**94,38**
	Mano de obra			
h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,050	22,27	1,11
h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,250	21,15	5,29
		Subtotal mano de obra:		**6,40**
	Costes directos complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,000	100,78	2,02
		Costes directos (1+2+3):		102,80

Asciende a ciento dos euros con ochenta céntimos

3. Presupuestos parciales.

3.1 Movimiento de tierras

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
1.1	M^2	Desbroce y limpieza de tierra vegetal para superficies>1.000 m², hasta 20 cm. de profundidad, incluso limpieza de matorral y retirada de material a los bordes o lugar de empleo.	2.702,25	1,13	3.053,54
1.2	M^3	Excavación con retroexcavadora, en terreno de consistencia media, en apertura de zanjas ejecutado en zonas no urbanizadas, incluso agotamiento de agua, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y m. auxiliares	995,26	71,85	71.509,43
1.3	M^3	Zahorra artificial tipo ZA-40 en obras de mejora de caminos para volúmenes de relleno mayores de 300 m³, colocada en obra en tongadas de menos de 25 cm. de espesor, incluso extendido, riego, compactación hasta el 98 % de la densidad Proctor modificado, formación de rasante y m. auxiliares	114	27,06	3.084,84

3.2 Cimentación

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
2.1	M^3	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada	23,98	8,76	210,06
2.2	M^3	Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata	150,96	102,8	15.518,69
2.3	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 430x440 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	38	90,68	3.445,84
2.4		Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 420x390 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón	8	74,32	594,56

		endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos			
2.5	M^3	Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de zuncho.	20,5	144,29	2.957,95

3.3 Solera.

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
3.1	M^2	Solera de emparrillado de hormigón armado con unas dimensiones estandarizadas de 1,1 m de largura y 0,28 m de anchura	277,5	4,60	1.276,5
3.2	M^2	Solera de hormigón con malla electrosoldada de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/XA1, Agilia Horizontal "HOLCIM", fabricado en central, y vertido con cubilote, con malla electrosoldada superior como armadura de reparto, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 y con malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, 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	2441	23,10	56.387,1
3.3	M^3	Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2+XM1 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de losa maciza.	18	127,74	2.299,32

3. 4. Sanemiento

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
4.1	M	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	150	31,79	4.768,5
4.2	M	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	85	33,80	2.873

		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			
4.3	M	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.	17,50	42,97	751,98
4.4	m	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 250 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	77,5	52,72	4.085,8

		por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC			
4.5	M	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 90 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	73	22,85	1.668,05
4.6	Ud.	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos	15	91,11	1.366,65

3.5 Estructura

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
5.1	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas	23.483,2	2,78	65.283,30

		simples de perfiles laminados en caliente de la 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			
5.2	M^3	Hormigón HA-30/B/20/XC3+XA2 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para formación de muro	33,69	129,77	4.371,95

3.6 Cubierta.

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
6.1	M^2	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%	1759,5	40,99	72.121,90
6.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra.	10894,5	3,11	33.881,90
6.3	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 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.	45,2	8,74	395,05
6.4	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales,	21	7,99	167,79

		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.			
6.4	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 150 mm, color gris claro.	190	14,19	2.696,1

3.7 Albañilería.

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
7.1	M^2	Hoja de partición interior, de 15 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel	22,5	46,67	1.050,08
7.2	M^2	Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel	372,75	29,84	11.122,86
7.3	M^2	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una	20	23,31	466,20

		placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.			
7.4	M^2	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.	55	1,70	93,5
7.5	M^2	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de fábrica, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento M-5. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.	22,5	32,49	731,03
7.6	M^2	Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 400x400x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo	20	36,79	735,80

		abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor			
7.7		Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura	55	6,27	344,85

3.8 Carpintería.

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
8.1	Ud.	Puerta corredera suspendida de una hoja, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 4000x3400 cm, con apertura manual.	2	3431,37	6.862,74
8.2	Ud.	Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K);	2	566,92	113.3,84

		espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C3, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.			
8.3	Ud.	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica	1	193,76	193,76

8.4	Ud.	Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 400x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El	1	227,05	227,05

		precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.			
8.5	Ud.	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado foliado en las dos caras, color a elegir, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: Uh,m = 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador	2	368,64	737,28

		adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra			
8.6	Ud	Puerta corredera suspendida de dos hojas, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x2400 cm, con apertura manual.	1	1421,37	1.421,37
8.7	Ud	Puerta corredera suspendida de dos hojas, formada por chapa plegada de acero galvanizado de textura acanalada, 2500x1500 cm, con apertura manual.	2	1006,99	2.013,98

3.9.1 Instalación de fontanería.

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
9.1.1	M	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales. El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme	80	33,45	2.676
9.1.2	M.	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por	222,5	7,62	1.691,64

		tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales			
9.1.3	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales	43,5	4,34	188,79
9.1.4	Ud.	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	5,47	54,7
9.1.5	Ud.	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	1	45,04	45,04
9.1.6	Ud.	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 "ROCA", color Blanco, de 450 mm de diámetro, equipado con grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y	1	585,20	585,20

		silicona para sellado de juntas. El precio no incluye la encimera.			
9.1.7	Ud.	Grifo de latón cromado, de 3/4" de diámetro	6	14,89	89,34

3.9.2 Instalación eléctrica.

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
9.2.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de aluminio, AL RZ1 (AS) RV 0,6/1 kV 4× 35 mm2 Al mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.	45	19,25	866,25
9.2.2	M.	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase RV 0,6/1 kV $4 \times 25 mm^2$ mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción	5	7,70	38,5
9.2.3	M.	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	287,5	1,29	370,88
9.2.4	Ud.	Base de toma de corriente bipolar (2P), gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color; instalación empotrada.	6	16,15	96,9

9.2.5	Ud.	Caja de protección y medida CPM2-D4, de hasta 125 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en peana prefabricada de hormigón armado.	1	584,53	584,53
9.2.6	Ud.	Luminaria, de 1188x29x27 mm, para 36 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Instalación en superficie. Incluso lámparas	19	536,55	10.194,45
9.2.7	Ud.	Luminaria rectangular, de 436x120 mm, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-L de 50 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas 2 G 11, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Instalación empotrada en pared. Incluso lámparas.	4	297,63	1.190,52
9.2.8	Ud.	Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 24 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP65 y rendimiento mayor del 65%. Instalación en la superficie del techo en garaje. Incluso lámpara	1	57,75	57,75
9.2.9	Ud.	Lámpara de filamento led de vidrio acabado mate, casquillo E27, clase de eficiencia energética D, de 12 W	2	10,05	20,10

		(equivalente a una lámpara incandescente de 120 W de potencia), color blanco cálido, temperatura de color 2700 K, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2000 lúmenes.			
9.2.10	Ud.	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 238 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm², y 16 picas	18	1	1.156,60

3.10. Instalaciones ganaderas

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe(€)
10.1	Ud.	Sistema de plaza fijo, denominado amarre canadiense	108	51,41	5.552,28
10.2	Ud.	Comederos con cornadizas autotrabantes de acero galvanizado autotrabantes	50	119,11	5.955,5
10.3	Ud.	Comederos con cornadizas autotrabantes individuales de acero galvanizado autotrabantes	4	124,25	497
10.4	M	Vallas de acero galvanizado con tubos de 45 y 2mm espesor para separar al ganado.	25	55,22	1.380,50
10.5	Ud.	Silo para el almacenamiento de pienso vacas en producción con capacidad de 12.000 kg	1	2327,79	2.327,79
10.6	Ud.	Silo metálico para el almacenamiento de pienso con una capacidad de 5000 kg.	1	1.887,55	1.887,55
10.7	Ud.	Bebederos de acero inoxidable individuales, en forma de cazueleta	58	31,28	1.814,24
10.8	Ud.	Bebederos de acero inoxidable, colectivs	4	98,57	394,28
10.9	Ud.	Tractor de 88,26 kW (120 CV).	1	120.000	120.000
10.9*	Ud	Tractor de 73,55 kW (100 CV).	1	100.000	100.000
10.10	Ud.	Carro unifeed para repartir el alimento al ganado	1	4.500	4.500

10.11	Ud.	Cisterna con capacidad de 8.000 l aplicador de purines, con distribuidor del purín al suelo directamente.	1	8.000	8.000
10.12	Ud.	Segadora de corte 3 m y acordonadora de tractor.	1	7.000	7.000
10.13	Ud.	Ud. Encintadora suspendida para el ensilado de las bolas de forraje	1	14.500	14.500
10.14	Ud	Telescópica (2º mano) para echar el alimento al carro unifeed.	1	25.000	25.000
10.15	Ud.	Remolque ganadero de dos ejes, fabricado integral en aluminio, con suelo y rampa en perfil especial aluminio ganadero	1	9.500	9.500
10.16	Ud.	Lote de vacas adultas de raza Fleckviech con edades comprendidas entre los dos y cuatro años	100	1200	120.000
10.17	Ud.	Manga de manejo para el móvil para proporcionar tratamiento veterinario, tanto en la propia explotación como en los pastos.	1	750	750
10.18	M	Valla para cerramiento de la finca	300	18,74	5.622
10.19	Ud.	Comederos portátiles con una capacidad para comer de 12 animales	8	1250	10.000
10.20	Ud.	Desbrozadora de cadenas	1	1000	1.000
10.21	Ud.	Maquina de hacer bolas de forraje, enrrolladora	1	39800	39.800
10.22	Ud.	Hidro limpiadora de batería para la limpieza del suelo emparrillado	1	200	200
10.23	Ud.	Tolva metálica para suministrar concentrado a los terneros en cebo	2	1850	3.900
10.24	M^3	Hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación del muro de los comederos	68,25	102,80	7016,1

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe (€)
11.1	Ud.	Estudio de seguridad y salud laboral	1	12365,06	8.420,56

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe (€)
12.1	Ud.	Estudio geotécnico	1	4500	4500

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe (€)
13.1	Ud.	Plan de gestión de residuos	1	2024,84	2024,84

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe (€)
14.1	Ud.	Plan de calidad	1	950	950

4. Resumen del presupuesto.

4.1 Movimiento de tierras: 77.647,81 €

4.2 Cimentación: 22.727,1 €

4.3 Solera: 59.962,92 €

4.4 Saneamiento: 15.513,98 €

4.5 Estructura: 69.655,25€

4.6 Cubierta: 109.262,74 €

4.7 Albañilería: 14.544,32 €

4.8 Carpintería: 12.590,02 €

4.9.1 Instalación de fontanería: 5.330,71 €

4.9.2 Instalación eléctrica: 14.576,48 €

4.10 Instalaciones ganaderas: 491.559,24 €

4.11 Estudio de seguridad y salud laboral: 8.420,56 €

4.13 Estudio geotécnico: 4.500 €

4.14 Plan de gestión de residuos: 2.024,84 €

4.15 Plan de calidad: 750 €

5. Resumen general de presupuesto.

Presupuesto de ejecución de material es igual a 909.065,97 €

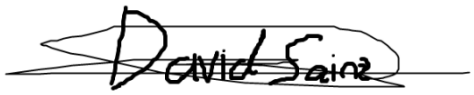
Presupuesto de ejecución de material	909.065,97 €
Gastos generales (13%)	118.178,58€
Beneficio industrial (6%)	54.543,96 €

El presupuesto por contrata será igual a la suma del presupuesto de ejecución del material más los gastos generales, el beneficio industrial y el 21% de IVA a aplicar.
Presupuesto por contrata: 1.081.788,51,63 más el 21% de IVA igual a 1.308.964 €
Honorarios y licencias

- Proyectista: 1% sobre el PEM, más el 21 % de IVA hace un total de 10.999,70€
- Dirección de obra: 2% sobre el PEM, más el 21% de IVA hace un total de 21.999,40 €
- Coordinación de Seguridad y Salud 1% sobre el PEM más el 21% de IVA hace un total de 10.999,70 €
- Licencia urbanística. Se estima en un 0,5 % sobre el PEM, siendo el total de 4.545,33 €

E total de honorarios y licencias asciende a 37.544,43 €
El presupuesto total es la suma de los honorarios y licencias más el presupuesto por contrata, siendo la suma de 1.346.508,43 €

El presupuesto asciende a un millón trescientos cuarenta y seis mil quinientos ocho euros con cuarenta y tres céntimos.



Firmado: Don David Sainz Diez
En Valladolid, a fecha de 17 de junio de 2025